

**BRUNO ERLINGER DE OLIVEIRA**  
**EDGAR CALLIGARI PIRES**  
**MARCEL ZANETTI SANDOVAL**

**ESTUDO DE VIABILIDADE DE INSTALAÇÃO DE**  
**UMA USINA DE RECICLAGEM DE PNEUS**  
**INSERVÍVEIS NO ESTADO DE SÃO PAULO.**

Projeto de Formatura apresentado à  
Escola Politécnica da Universidade de São  
Paulo, no âmbito do Curso de Engenharia  
Ambiental

Orientador – Prof. Dr. Ronan Cleber Contrera

São Paulo

2012



## **FICHA CATALOGRÁFICA**

**Oliveira, Bruno Erlinger de**

**Estudo de viabilidade de instalação de uma usina de reciclagem de pneus inservíveis no Estado de São Paulo / B.E. de Oliveira, E.C. Pires, M.Z. Sandoval. -- São Paulo, 2012. 365 p.**

**Trabalho de Formatura - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia Hidráulica e Ambiental.**

**1. Pneus 2. Usinas de reciclagem de resíduos urbanos – São Paulo I. Pires, Edgar Calligari II. Sandoval, Marcel Zanetti III. Universidade de São Paulo. Escola Politécnica. Departamento de Engenharia Hidráulica e Ambiental IV. t.**

## **AGRADECIMENTOS**

Este trabalho é resultado de um esforço cooperativo e interativo entre a equipe, professores e empresários.

Gostaríamos, inicialmente, de agradecer ao nosso professor orientador Dr. Ronan Cleber Contrera, que com muita dedicação, paciência, preocupação e profissionalismo nos apoiou para que pudéssemos concluir este trabalho. Sua contribuição com a equipe foi além da excelência acadêmica, servindo como exemplo de ética e determinação para que também alcancemos nossos objetivos tanto pessoais quanto profissionais.

Fazemos questão de reconhecer a cooperação do Gerente Geral da Reciclanip, Cesar Faccio, que nos recebeu mais de uma vez em seu escritório e nos ajudou fornecendo informações importantes para o encaminhamento deste trabalho de formatura, assim como o Engenheiro Richard Hiroshi da CETESB, por nos direcionar as informações sobre licenciamento ambiental, que também foram fundamentais para o desenvolvimento do projeto.

Apreciamos também as empresas e, principalmente, a receptividade dos gerentes de produção Oscar de Souza e André Possi, da UTEP e Policarpo, respectivamente, que nos receberam nas respectivas instalações e em todos os momentos se colocaram à disposição para apresentação e detalhamento das operações de uma usina de reciclagem de pneus, além de atenderem prontamente a todas as nossas dúvidas e questionamentos. As informações destes locais foram de importância fundamental para o desenvolvimento deste projeto.

Não menos importante, agradecemos à professora e orientadora geral dos projetos de formatura durante grande parte do ano letivo, Dra. Dione Mari Morita, pela ajuda e atenção, além do acompanhamento contínuo de nossas atividades e explanação de diversas dúvidas que surgiram ao longo do andamento do trabalho. Desejamos os nossos mais sinceros votos para que se recupere o quanto antes e volte a desempenhar todas as suas atividades em alto nível, como sempre o fez. Por fim, agradecemos e desejamos sorte ao Prof. Dr. Renato Carlos Zambon que recebeu e vem conduzindo com



excelência a orientação geral dos trabalhos de formatura da Engenharia Ambiental.

## RESUMO EXECUTIVO

Este texto apresenta o cenário do pneu inservível no Brasil, tendo como enfoque principal a problemática da sua destinação apropriada. A análise do passivo ambiental envolvido, a legislação relacionada e o estudo dos contextos técnico, ambiental, normativo e econômico desse resíduo que virão adiante, têm por objetivo avaliar e motivar a implantação de uma fábrica de reciclagem de pneus.

Primeiramente serão descritas as principais características inerentes ao pneu, como partes constituintes, diferentes tipos e distribuição em massa das diferentes substâncias que o compõem. Também serão mostrados os cenários internacional e nacional dos pneus, como o crescimento do setor automobilístico e o mercado de reposição nacional e de importação.

Será analisado o passivo ambiental gerado pelos pneus inservíveis a partir da análise da relação entre a reciclagem e a produção e também por meio de estimativas da quantidade descartada. No âmbito qualitativo, descreveremos os principais impactos relacionados ao seu descarte.

Em seguida, no contexto da destinação adequada deste passivo, serão descritas as principais alternativas de aproveitamento dos pneumáticos. No cenário mundial, explicaremos a diferença entre o modelo europeu e norte americano de aproveitamento e destinação dos pneus inservíveis.

Em relação ao caso nacional, um breve histórico da legislação a cerca do tema será citado, com o intuito de explicar e motivar o cenário brasileiro de destinação dos pneus. Nesse contexto, falaremos da Reciclanip, uma entidade fundada pelos fabricantes de pneus, e sua logística de distribuição de pneus inservíveis para os destinatários.

Os principais destinos atuais do pneu inservível no Brasil serão descritos e suas respectivas vantagens e desvantagens, com o intuito de justificar a opção adotada neste presente trabalho, a recuperação para produção de granulado.

Uma descrição do maquinário terá o objetivo de explicar os principais processos de transformação da matéria-prima empregados num empreendimento deste gênero. Para tal, será usado como exemplo um maquinário específico da empresa espanhola Grupo SPR, recomendado pelo gerente da Reciclanip, Cesar Faccio.

Em seguida será apresentada a descrição sucinta do processo de licenciamento, mostrando os principais estudos, documentos requeridos, órgãos envolvidos e aspectos ambientais a serem levados em conta para viabilizar a implantação do empreendimento.

Os dados levantados propiciarão o resumo dos principais desafios e problemas a serem abordados para permitir a escolha, por meio do estabelecimento de critérios e elaboração de uma matriz de decisão, de uma localização para a instalação de uma usina de reciclagem de pneus inservíveis.

Definido o local, todos os assuntos de caráter operacional e gerencial serão especificados com grande riqueza de detalhes, de modo a propiciar o entendimento claro de como se dará a instalação e o desenvolvimento das atividades de uma usina de reciclagem de pneus. Além disso, será realizada uma análise financeira, de modo a analisar a viabilidade de instalação do empreendimento, levando em consideração todos os custos de instalação, de manutenção e de tributação envolvidos.

Observando-se os pontos que poderiam ser explorados com maior profundidade visando à instalação de um empreendimento deste tipo com grande vantagem competitiva, serão propostas diretrizes para projetos futuros, tais como estudos de mercado, concorrência e projeção de crescimento detalhados, além da busca por alternativas de inovação no processo produtivo, como o uso do têxtil extraído dos pneus inservíveis. O objetivo seria tornar a usina de reciclagem de pneus ainda mais atrativa tanto em relação à lucratividade quanto à eficiência ambiental como solução de um passivo extremamente significativo.

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

- ABIP – Associação Brasileira da Indústria de Pneus Remoldados  
ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas  
ANIP – Associação Nacional da Indústria de Pneumáticos  
APM – Área de Proteção de Mananciais  
AREBOP – Associação Nacional das Empresas de Reciclagem de Pneus e Artefatos de Borracha  
AVCB – Auto de Vistoria do Corpo de Bombeiros  
BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social  
CADRI – Certificado de Movimentação de Resíduos de Interesse Ambiental  
CBPMESP – Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado de São Paulo  
CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo  
CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente  
CTF – Cadastro Técnico Federal  
DAEE – Departamento de Águas e Energia Elétrica  
DENATRAN – Departamento Nacional de Trânsito  
DETRAN – Departamento Estadual de Trânsito  
EIA – Estudo de Impacto Ambiental  
EUA – Estados Unidos da América  
GLX – Gás Liquefeito de Xisto  
IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis  
IN – Instrução Normativa  
INMETRO – Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia  
ISO – *International Organization for Standardization*  
ITRA – Associação Americana dos Recauchutadores e Recicladores de Borracha  
LP – Licença Prévia  
LI – Licença de Instalação  
LO – Licença de Operação  
MCE – Memorial de Caracterização de Empreendimento  
MERCOSUL – Mercado Comum do Sul  
MMA – Ministério do Meio Ambiente  
NBR – Norma Brasileira  
NCM – Nomenclatura Comum do MERCOSUL  
OICA – *Organisation Internationale des Constructeurs d'Automobiles*  
PAH – *Polycyclic aromatic hydrocarbons*  
PCN – Plano de Continuidade de Negócios  
PNRS – Política Nacional de Resíduos Sólidos  
RMSP – Região Metropolitana de São Paulo  
RAP – Relatório Ambiental Preliminar  
PNMA – Política Nacional do Meio Ambiente  
SIGRH – Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos de São Paulo  
SMA – Secretaria do Meio Ambiente  
SS – Secretaria da Saúde  
SSMA – Segurança, Saúde e Meio Ambiente  
SVMA – Secretaria do Verde e do Meio Ambiente

TCFA – Taxa de Controle e Fiscalização Ambiental  
TIR – Taxa Interna de Retorno  
UFRGS – Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
USEPA – *United States Environmental Protection Agency*  
UTEP – Usina de Tratamento Ecológico de Pneus  
VPL – Valor presente líquido

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Produção de veículos nos últimos cinco anos. (Fonte: OICA)	25
Tabela 2. Histórico de crescimento da fabricação nacional de veículos. (Fonte: DENATRAN)	26
Tabela 3. Evolução da produção de pneus no Brasil. (Fonte: ANIP/Reciclanip)	29
Tabela 4. Mercado de Reposição. (Fonte: CTF/ IBAMA)	29
Tabela 5. Percentagem de pneus reciclados. (Fonte: ANIP/Reciclanip)	30
Tabela 6. Cumprimento das metas de reciclagem de pneus. (Fonte: CTF/ IBAMA)	31
Tabela 7. Principais substâncias tóxicas geradas na queima de pneus. (Fonte: United Nations Environment Programme)	32
Tabela 8. Classificação de pneumáticos pela Resolução CONAMA 301/02.	50
Tabela 9. Metas da CONAMA 301/02 para destinação final adequada de pneumáticos inservíveis oriundos de pneus novos.	50
Tabela 10. Metas da CONAMA 301/02 para destinação final adequada de pneumáticos inservíveis oriundos de pneus importados reformados.	50
Tabela 11. Classificação de empresas. (Fonte: CTF/IBAMA)	60
Tabela 12. Cumprimento da Resolução CONAMA nº. 416/2009 – Outubro de 2009 a Dezembro de 2010. (Fonte: CTF/IBAMA)	61
Tabela 13. Cumprimento da Resolução CONAMA nº. 416/2009, pelas empresas fabricantes e importadoras – Outubro de 2009 a Dezembro de 2010. (Fonte: CTF/IBAMA)	61
Tabela 14. Quantidade total de pneus novos produzidos e importados colocados no mercado de reposição – Outubro de 2009 a Dezembro de 2010. (Fonte: CTF/IBAMA)	63
Tabela 15. Tipos de destinação e quantidade total de pneus inservíveis destinados. (Fonte: CTF/IBAMA)	64
Tabela 16. Modelos e suas respectivas fases. (Fonte: Grupo SPR)	67
Tabela 17. Atividades/empreendimento sujeitos ao licenciamento com avaliação de impacto ambiental na CETESB	82
Tabela 18 Critérios e pesos da matriz decisão	105

Tabela 19 Avaliação do município de Mairiporã .....	106
Tabela 20 Avaliação do município de Bertioga .....	107
Tabela 21 - Resultados parciais da matriz decisão .....	107
Tabela 22. Escala de significância em módulo dos impactos ambientais. (Fonte: adaptado de Sánchez, 2008) .....	111
Tabela 23. Significância dos Impactos Ambientais. ....	112
Tabela 24 Produção Estimada da Usina.....	126
Tabela 25 - Maquinário Extra.....	135
Tabela 26 - Estrutura administrativa .....	137
Tabela 27 - Estrutura produtiva .....	137
Tabela 28 - Receita Estimada da Usina.....	146
Tabela 29 - Equipamentos Extras - Fonte: www.mercadomaquinas.com.br .....	147
Tabela 30 - Investimento Inicial .....	147
Tabela 31 - Custos Fixos .....	148
Tabela 32 - Custos Variáveis .....	149
Tabela 33 - Margem de Contribuição .....	149
Tabela 34 - Demonstração do Resultado do Exercício .....	151
Tabela 35 - Valor Presente Líquido .....	152
Tabela 36 - Ganho de Escala .....	154

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Composição de pneus radiais para automóveis. (Fonte: <a href="http://transitando1.blogspot.com.br">http://transitando1.blogspot.com.br</a> ) .....	22
Figura 2. Composição de pneus radiais para automóveis. (Fonte: BNDES, 1998).....	23
Figura 3. Estrutura do pneu radial. (Fonte: <a href="http://pneusdecarga.blogspot.com.br">http://pneusdecarga.blogspot.com.br</a> ) .....	23
Figura 4. Estrutura do pneu diagonal. (Fonte: <a href="http://pneusdecarga.blogspot.com.br">http://pneusdecarga.blogspot.com.br</a> ) .....	24
Figura 5. Disposição de pneus em aterros sanitários. (Fonte: LAGARINHOS, 2011).....	32
Figura 6. Na limpeza do rio Tietê, entre 2002 e 2006, 120 mil pneus foram encontrados. (Fonte: Carga Urbana) .....	33
Figura 7. Diagrama do processo de logística reversa dos países membros da Comunidade Europeia.....	45
Figura 8. Destinação de acordo com a região. (Fonte: Reciclanip) .....	58
Figura 9. Pontos de coleta de pneus inservíveis declarados, por Unidade da Federação. (Fonte: CTF/IBAMA).....	65
Figura 10. Fluxograma de transformação da Fase 1. (Fonte: Grupo SPR) .....	68
Figura 11. Produtos da Fase 1. (Fonte: Grupo SPR).....	68
Figura 12. Fluxograma da Fase 2. (Fonte: Grupo SPR) .....	69
Figura 13. Produtos da fase 2 (granulado de 20 mm e metais). (Fonte: Grupo SPR).....	69
Figura 14. Fluxograma da Fase 3. (Fonte: Grupo SPR) .....	70
Figura 15. Produtos da Fase 3 (granulado de 2 a 4 mm e de 0,8 a 2 mm). (Fonte: Grupo SPR) .....	70
Figura 16. Produtos da Fase 3 (pó de borracha de 1 mm e material têxtil). (Fonte: Reciclanip).....	71
Figura 17. Fluxograma da Fase 4. (Fonte: Grupo SPR) .....	71
Figura 18. Produtos da fase 4 (pó de borracha de até 0,8mm). (Fonte: Grupo SPR).....	71
Figura 19. Mantare (Fonte: <a href="http://www.utep.com.br">http://www.utep.com.br</a> ) .....	72



Figura 20. Tijolo Ecológico (Fonte: <a href="http://www.utep.com.br">http://www.utep.com.br</a> ).....	72
Figura 21. Tapete de borracha (Fonte: <a href="http://www.utep.com.br">http://www.utep.com.br</a> ) .....	72
Figura 22. Asfalto borracha/ecológico (Fonte: <a href="http://www.grecaasfaltos.com.br">http://www.grecaasfaltos.com.br</a> ) .....	73
Figura 23 Clientes e Concorrentes na região sudeste .....	93
Figura 24 Principais rodovias – Mairiporã.....	94
Figura 25 Rodovias, clientes e concorrentes em SP .....	95
Figura 26 Terreno 1 Fonte: ICA Imóveis.....	96
Figura 27 Terreno 2 Fonte: ICA Imóveis.....	96
Figura 28 Terreno 3 Fonte: ICA imóveis .....	97
Figura 29 Terreno 4. Fonte: ICA imóveis.....	98
Figura 30 Terreno 5 - Fonte: ICA imóveis.....	98
Figura 31. Trecho do artigo 2º da Lei N º 1828/1997.....	101
Figura 32. Zoom mapa de Unidades de Conservação e Áreas de Proteção de Mananciais. (Fonte: SIGRH) .....	102
Figura 33. Áreas de Proteção de Mananciais da Região Metropolitana de São Paulo. (Fonte: Fundação FIA) .....	103
Figura 34: Balança de pesagem - Policarpo .....	120
Figura 35 Armazenamento de pneus - Policarpo.....	121
Figura 36 Galpão de armazenamento de pneus - Policarpo.....	121
Figura 37 - Armazenamento a céu aberto - UTEP .....	121
Figura 38 Destalonamento de pneu - Policarpo.....	122
Figura 39 Corte de pneu - Policarpo .....	122
Figura 40 Produção de Chips - Policarpo .....	123
Figura 41 - Granulado G2 .....	124
Figura 42 – Granulado G3	Figura 43 - Granulado G3 ensacado .....
	124
Figura 44 Aço proveniente da destalonagem – Policarpo	Figura 45 Aço recuperado pós trituração - UTEP .....
	125
Figura 46 Nylon recuperado - Policarpo .....	125
Figura 47 Correia transportadora – UTEP	Figura 48 Alimentação manual de pneus – Policarpo .....
	127
Figura 49 Triturador Primário - UTEP .....	128
Figura 50 Peneiras grossas - Policarpo .....	128

Figura 51 Chips sendo embalados - UTEP.....	129
Figura 52 Separador de nylon - UTEP.....	130
Figura 53 Peneira Vibratória - UTEP .....	130
Figura 54 Aço sendo separado - Policarpo.....	131
Figura 55 - Pulverizador.....	131
Figura 56 Ensacamento do granulado - UTEP .....	132
Figura 57 Facas restauradas- Policarpo .....	132
Figura 58 Afiador - Policarpo	Figura 59 Sala de
manutenção – Policarpo.....	133
Figura 60 Granulado estocado em sacos - Policarpo .....	136
Figura 61 Instalações da fábrica.....	138
Figura 62 Quadro de controle - Policarpo .....	139

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Frota de veículos no Estado de São Paulo. (Fonte: DETRAN)	27
Gráfico 2. Frota de veículos no Município de São Paulo. (Fonte: DETRAN)	27
Gráfico 3. Composição da Frota Nacional. (Fonte: DETRAN)	27
Gráfico 4. Composição da Frota do Sudeste brasileiro. (Fonte: DETRAN)	28
Gráfico 5. Composição da Frota do Estado de São Paulo. (Fonte: DETRAN)	28
Gráfico 6. Distribuição de veículos na frota nacional. (Fonte: <a href="http://www.denatran.gov.br/frota.htm">www.denatran.gov.br/frota.htm</a> )	29
Gráfico 7. Reciclagem de pneus de 1992 a 2008. (Fonte: LAGARINHOS, 2011)	46
Gráfico 8. Reciclagem de pneus nos Estado Unidos no período de 1990 a 2007. (Fonte: LAGARINHOS, 2011)	47
Gráfico 9. Mercado interno de pneus. (Fonte: CTF/IBAMA)	62

## LISTA DE ANEXOS

- Anexo I. Resolução CONAMA N° 416/09
- Anexo II. Resolução CONAMA 258/99 e Resolução CONAMA 301/02
- Anexo III. Resolução Conjunta Estadual SMA/SS-1
- Anexo IV. Diretiva Europeia 1993/31/CE - 1999
- Anexo V. Resolução CONAMA N° 235/98
- Anexo VI. Resolução CONAMA N° 244/98
- Anexo VII. Instrução Normativa N° 8/02
- Anexo VIII. Instrução Normativa do IBAMA N° 1/10
- Anexo IX. Lei Federal N° 12.305/10 (Política Nacional de Resíduos Sólidos)
- Anexo X. Lei Federal N° 9605/98
- Anexo XI. Lei Municipal N° 13.316/02
- Anexo XII. Decreto Estadual N° 49.532/08
- Anexo XIII. Portaria SVMA 97/2008
- Anexo XIV. Lei Estadual N° 14.691/12
- Anexo XV. Ofício de pesagem e transporte de pneus inservíveis
- Anexo XVI. Relatório de Pneumáticos out/2009 – dez/2010
- Anexo XVII. Portfólio Grupo SPR
- Anexo XVIII. Teste de performance de asfalto borracha
- Anexo XIX. Decreto Estadual N° 47.397/02
- Anexo XX. Resolução CONAMA N.º 237/97
- Anexo XXI. Memorial de caracterização do empreendimento - MCE
- Anexo XXII. Lei Federal N° 10.165/00
- Anexo XXIII. Mapa 11 – Unidades de Conservação e Área de Proteção de Mananciais
- Anexo XXIV. Material visita UTEP
- Anexo XXV. Lista de perguntas CETESB
- Anexo XXVI. Lista de perguntas Reciclanip
- Anexo XXVII Portfólio Empresa Guerrato

## Sumário

1	INTRODUÇÃO .....	21
1.1	O PNEU.....	21
1.2	PRODUÇÃO/DEMANDA.....	24
1.2.1	INTERNACIONAL .....	24
1.2.2	NACIONAL.....	26
1.3	DESCARTE E PASSIVO AMBIENTAL.....	29
2.	A DESTINAÇÃO DOS PNEUS INSERVÍVEIS.....	34
2.1.	VALORIZAÇÃO ENERGÉTICA .....	34
2.1.1.	COPROCESSAMENTO EM FORNOS ROTATIVOS DE CLÍNQUER	34
2.1.2.	COPROCESSAMENTO DE PNEUS COM A ROCHA DE XISTO PIROBETUMINOSO .....	35
2.1.3.	QUEIMA DE PNEUS EM CALDEIRAS .....	37
2.2.	RECICLAGEM .....	37
2.2.1.	DESVULCANIZAÇÃO OU REGENERAÇÃO DA BORRACHA DE PNEUS	38
2.2.2.	BORRACHA DE PNEU PARA PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA	39
2.2.3.	TRITURAÇÃO DA BORRACHA DE PNEUS: PROCESSOS MECÂNICO E CRIOGÊNICO .....	40
2.3.	REUTILIZAÇÃO DO PNEU INSERVÍVEL EM SUA FORMA INTEIRA	41
3.	O BRASIL E O MUNDO NA DESTINAÇÃO DOS PNEUS INSERVÍVEIS.....	44
3.1.	O CASO EUROPEU .....	44
3.2.	OS ESTADOS UNIDOS.....	46
3.3.	O CASO BRASILEIRO.....	47
3.3.1.	LEGISLAÇÃO .....	48

3.3.2.	A RECICLANIP .....	55
3.3.3.	O CENÁRIO ATUAL DA DESTINAÇÃO .....	60
4.	A RECUPERAÇÃO DE PNEUS INSERVÍVEIS PARA PRODUÇÃO DE GRANULADO.....	66
4.1.	ASPECTOS AMBIENTAIS.....	73
4.1.1.	ETAPA DE PESQUISA .....	75
4.1.2.	ETAPA DE INSTALAÇÃO.....	75
4.1.3.	ETAPA DE OPERAÇÃO .....	76
4.1.4.	DESATIVAÇÃO.....	78
4.2.	ASPECTOS NORMATIVOS.....	78
4.2.1.	PREFEITURA MUNICIPAL .....	79
4.2.2.	CORPO DE BOMBEIROS .....	79
4.2.3.	ÓRGÃO AMBIENTAL .....	79
4.2.3.1.	LICENCIAMENTO AMBIENTAL.....	80
4.2.3.2.	CADRI .....	84
4.2.4.	DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA.....	84
4.2.5.	IBAMA.....	85
5	DEFINIÇÃO DO PROBLEMA .....	87
5.1	OBJETIVOS .....	87
5.2	RESTRIÇÕES.....	89
6	IDENTIFICAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS NECESSÁRIOS PARA A SOLUÇÃO DO PROBLEMA .....	91
6.1	CONCORRÊNCIA E MERCADO CONSUMIDOR .....	91
6.2	PROXIMIDADE DA GERAÇÃO DE PNEUS INSERVÍVEIS.....	94
6.3	CUSTO IMOBILIÁRIO .....	95
6.4	POSSIBILIDADE DE EXPORTAÇÃO .....	99
6.4.1	MAIRIPORÃ (SP).....	99
6.4.2	BERTIOGA (SP) .....	99

6.5	LEGISLAÇÃO FACILITADORA OU RESTRITIVA .....	100
6.5.1	MAIRIPORÃ (SP).....	100
6.5.2	BERTIOGA (SP) .....	102
6.6	EXISTÊNCIA DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO E ÁREAS DE PROTEÇÃO DE MANANCIAIS.....	102
6.6.1	MAIRIPORÃ (SP).....	103
6.6.2	BERTIOGA (SP) .....	103
7	DEFINIÇÃO DOS CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO E ESCOLHA DA SOLUÇÃO.....	104
8	ESPECIFICAÇÃO DA SOLUÇÃO .....	108
8.1	IDENTIFICAÇÃO E ANÁLISE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS E MEDIDAS MITIGADORAS.....	108
8.1.1	DEGRADAÇÃO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS .....	113
8.1.2	DEGRADAÇÃO DA QUALIDADE DO AR.....	113
8.1.3	PROLIFERAÇÃO DO MOSQUITO DA DENGUE E OUTROS VETORES	114
8.1.4	ALTERAÇÃO DO AMBIENTE SONORO .....	114
8.1.5	DESVALORIZAÇÃO IMOBILIÁRIA.....	115
8.2	PLANO DE CONTINUIDADE DE NEGÓCIOS.....	115
8.3	DESCRIÇÃO DA GESTÃO E OPERAÇÃO.....	117
8.3.1	LICENCIAMENTO.....	118
8.3.2	O RECEBIMENTO DE PNEUS.....	119
8.3.3	O ARMAZENAMENTO DE PNEUS .....	120
8.3.4	PNEUS DE CAMINHÃO.....	121
8.3.5	A PRODUÇÃO .....	122
8.3.6	O MAQUINÁRIO .....	126
8.3.7	LINHA DE PRODUÇÃO DE CHIPS .....	127
8.3.8	LINHA DE PRODUÇÃO DE GRANULADO .....	129

8.3.9	MANUTENÇÃO.....	132
8.3.10	PERDAS NO PROCESSO.....	133
8.3.11	CONSUMO DE ENERGIA .....	134
8.3.12	OS TURNOS DE PRODUÇÃO .....	134
8.3.13	ATIVIDADES ENTRE OS TURNOS.....	134
8.3.14	MÁQUINÁRIO EXTRA PARA AUXÍLIO NA PRODUÇÃO...	135
8.3.15	ESTRATÉGIA PARA REDUÇÃO DE CUSTOS .....	135
8.3.16	O ESTOQUE DE GRANULADO .....	136
8.3.17	A ESTRUTURA ORGANIZACIONAL .....	136
8.3.18	ARRANJO FÍSICO DAS INSTALAÇÕES.....	137
8.3.19	ESTRUTURAS SECUNDÁRIAS .....	139
8.3.20	SEGURANÇA, SAÚDE E MEIO AMBIENTE (SSMA) .....	139
8.4	PLANO DE MARKETING .....	141
8.4.1	PROMOÇÃO E PUBLICIDADE.....	141
8.4.2	RELACIONAMENTO COM OS CLIENTES.....	142
8.4.3	SERVIÇOS AO CLIENTE (VENDA E PÓS VENDA) .....	142
8.4.4	PROPAGANDA ECOLÓGICA .....	142
8.4.5	VANTAGENS COMPETITIVAS .....	143
8.4.6	DISTRIBUIÇÃO.....	143
8.4.7	A CLIENTELA .....	144
8.4.8	SEGMENTAÇÃO .....	145
8.5	PLANO FINANCEIRO .....	145
8.5.1	FATURAMENTO TOTAL .....	146
8.5.2	INVESTIMENTO INICIAL.....	147
8.5.3	CUSTOS DE PRODUÇÃO.....	147
8.5.4	MARGEM DE CONTRIBUIÇÃO.....	149
8.5.5	PONTO DE EQUILÍBRIO .....	149



8.5.6	DEMONSTRAÇÃO DO RESULTADO DO EXERCÍCIO .....	150
8.5.7	VALOR PRESENTE LÍQUIDO .....	151
8.5.8	PAYBACK .....	152
8.5.9	TAXA INTERNA DE RETORNO .....	153
8.5.10	ESTUDO DE GANHO DE ESCALA .....	154
8.6	RISCOS DO NEGÓCIO .....	155
8.6.1	RISCOS MERCADOLÓGICOS:.....	155
8.6.2	RISCOS FINANCEIROS:.....	156
8.6.3	RISCOS DE PRODUÇÃO:.....	156
9	DIRETRIZES PARA FUTUROS ESTUDOS .....	157
9.1	ESTUDO DE MERCADO .....	157
9.2	PESQUISA SOBRE APLICAÇÃO DO NYLON (INOVAÇÃO TECNOLÓGICA/ VANTAGEM COMPETITIVA) .....	160
9.3	PLANO DE CAPTAÇÃO DE INVESTIMENTOS .....	160
9.4	PLANO DE CRESCIMENTO DO NEGÓCIO.....	162
10	CONCLUSÃO .....	163
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	165
	ANEXOS.....	170

# 1 INTRODUÇÃO

## 1.1 O PNEU

A Resolução CONAMA Nº 416, de 30 de setembro de 2009 (Anexo I) considera as seguintes definições para o pneu:

- **Pneu ou pneumático:** componente de um sistema de rodagem, constituído de elastômeros, produtos têxteis, aço e outros materiais que quando montado em uma roda de veículo e contendo fluído(s) sobre pressão, transmite tração dada a sua aderência ao solo, sustenta elasticamente a carga do veículo e resiste à pressão provocada pela reação do solo.

- **Pneu novo:** pneu, de qualquer origem, que não sofreu qualquer uso, nem foi submetido a qualquer tipo de reforma e não apresenta sinais de envelhecimento nem deteriorações.

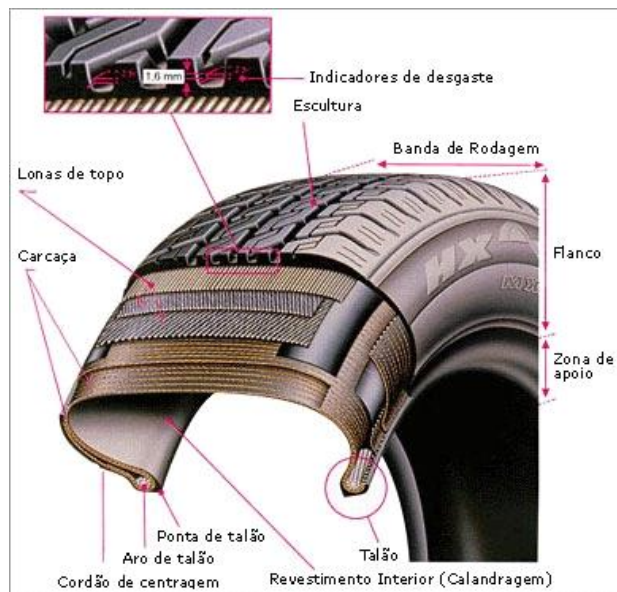
- **Pneu usado:** pneu que foi submetido a qualquer tipo de uso e/ou desgaste.

- **Pneu reformado:** pneu usado que foi submetido a processo de reutilização da carcaça com o fim específico de aumentar sua vida útil (recapagem, recauchutagem e remoldagem).

- **Pneu inservível:** pneu usado que apresente danos irreparáveis em sua estrutura não se prestando mais à rodagem ou à reforma.

A problemática que envolve a destinação dos pneus inservíveis, bem como as alternativas para tratamento desta questão serão temas amplamente discutidos neste trabalho.

A Figura 1 evidencia as diferentes partes constituintes do pneu.



**Figura 1. Composição de pneus radiais para automóveis. (Fonte: <http://transitando1.blogspot.com.br>)**

Um pneu é composto por diferentes materiais, tais como: estrutura em aço; náilon; fibra de aramida; rayon; fibra de vidro/poliéster; borracha natural e sintética; diversos tipos de polímeros; reforçados químicos como carbono preto, sílica e resinas; antidegradantes (ceras de parafina antioxidantes e inibidoras da ação do gás ozônio); promotores de adesão (sais de cobalto, banhos metálicos nos arames e resinas); agentes de cura (aceleradores de cura, ativadores, enxofre) e produtos auxiliares (PIRELLI BRASIL, 2007). Segundo Cesar Faccio, gerente geral da Reciclanip, o peso médio do pneu de carros de passeio, já com desgaste, é 5 kg e o de caminhão 45 kg.

Segundo dados da pesquisa publicada pelo BNDES, os percentuais de materiais utilizados na composição de um pneu são apresentados abaixo na Figura 2.

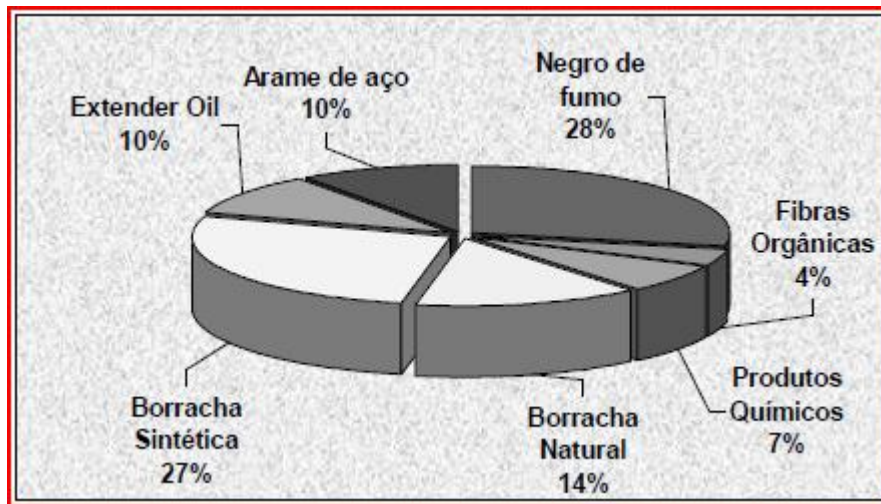


Figura 2. Composição de pneus radiais para automóveis. (Fonte: BNDES, 1998)

Eles ainda podem ser classificados de acordo com sua carcaça em dois grupos: radiais e diagonais:

- **Pneu radial:** pneu cuja carcaça é constituída de uma ou mais lonas cujos fios, dispostos de talão a talão, são colocados substancialmente a 90° em relação à linha de centro da banda de rodagem, sendo essa carcaça estabilizada por uma cinta circumferencial constituída de duas ou mais lonas substancialmente inextensíveis. Napas de topo são colocadas formando uma estrutura triangular. A banda de rodagem é estabilizada por uma cinta composta de diversas lonas. (<http://pneusdecarga.blogspot.com.br>)

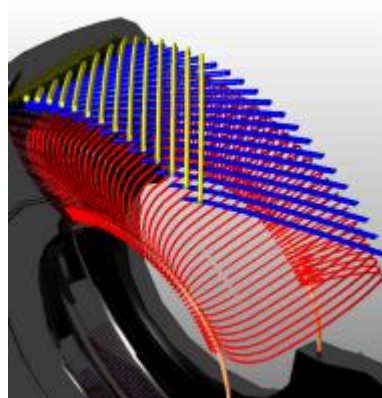


Figura 3. Estrutura do pneu radial. (Fonte: <http://pneusdecarga.blogspot.com.br>)

- **Pneu diagonal:** pneumático cuja carcaça é constituída de lonas, cujos fios dispostos de talão a talão são colocados em ângulos cruzados, uma lona em relação à outra, substancialmente menores que 90° em relação à linha de centro da banda de rodagem. Não há distinção entre a banda de rodagem e os

flancos. Quando o pneu roda, todas as flexões do flanco são transmitidas para a banda de rodagem.

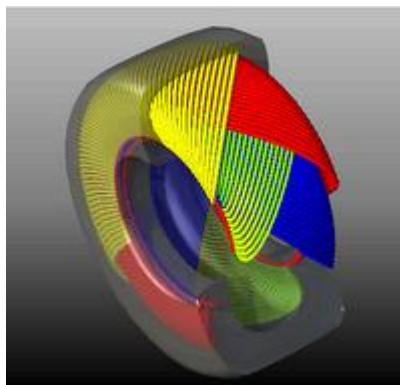


Figura 4. Estrutura do pneu diagonal. (Fonte: <http://pneusdecarga.blogspot.com.br>)

Segundo Jacinto Padilla, sócio-diretor da Ecija Comercial Exportadora e Importadora de Manufaturados Ltda e representante brasileiro da ITRA (Associação Americana dos Recauchutadores e Recicladores de Borracha), o pneu radial tem uma estrutura interna de aço, o que dificulta um pouco mais o processo de reciclagem, assim como exige máquinas mais sofisticadas para fazer a separação do aço, incorrendo num custo mais alto para a trituração. Já o pneu do tipo diagonal, que tem uma estrutura interna à base de tecidos, é bem mais fácil de reciclar. (<http://ambientes.ambientebrasil.com.br>).

Os pneus utilizados em carros e caminhões são em sua maioria os radiais, pois devido aos reforços estruturais e novos desenhos da banda de rodagem oferecem maior resistência, durabilidade, aderência e estabilidade que os convencionais. Em função disso, mesmo com um custo superior ao tradicional, os pneus radiais representam 97% da produção mundial de pneus de passeio, e 45% de participação na produção de pneus de caminhões e ônibus. (BNDES, 1998).

## 1.2 PRODUÇÃO/DEMANDA

### 1.2.1 INTERNACIONAL

A Organização Mundial da Indústria Automobilística (OICA) conclui que a frota mundial de veículos atinge a marca de um bilhão de unidades. Segundo

os cálculos da OICA, em 2007 o mundo somou a venda de cerca de 73 milhões de unidades de veículos dos quais 30 milhões ocorreram nos países emergentes. Conforme previsão da OICA, os países emergentes, entre eles o Brasil, em poucos anos venderão mais carros que os tradicionais mercados, como Estados Unidos e Europa.

A Tabela 1 mostra a produção de veículos no mundo e nos EUA nos últimos cinco anos:

**Tabela 1. Produção de veículos nos últimos cinco anos. (Fonte: OICA)**

<b>Produção Mundial</b>	<b>Número de veículos</b>	<b>Produção EUA</b>	<b>Número de veículos</b>
2007	73.266.061	2007	10.780.729
2008	70.520.493	2008	8.693.541
2009	61.791.868	2009	5.731.397
2010	77.629.127	2010	7.762.544
2011	80.092.840	2011	8.653.560

Os dados foram obtidos de estatísticas de vários países e inclui apenas automóveis, comerciais leves, caminhões e ônibus, ou seja, veículos extrapesados e motocicletas ficaram de fora dos cálculos.

No fim do ano passado, o índice mundial per capita de automóveis e comerciais leves era de aproximadamente 0,15 por habitante. No Brasil, há em média um veículo leve para cada cinco pessoas (<http://carrocarro.com.br/2011>).

Quanto à produção de pneumáticos, um estudo feito pela Universidade de Vrije, na Holanda, descobriu que todos os dias são fabricados cerca de 2 milhões de novos pneus no mundo. Isto significa uma produção anual de 730 milhões de pneus (Janeiro/1999). Ao mesmo tempo, hoje são transformados em sucata aproximadamente 800 milhões de unidades por ano (<http://www.recicloteca.org.br>).

No Brasil, em 1993, 0,5% do lixo urbano brasileiro eram de pneus velhos e fora de uso. Hoje são descartados no país cerca de 17 milhões de pneus por ano (<http://www.recicloteca.org.br>).

### 1.2.2 NACIONAL

Segundo dados do Departamento Nacional de Trânsito (Denatran), o Brasil encerrou 2011 com uma frota de cerca de 71 milhões de veículos, entre automóveis, comerciais leves, caminhões, ônibus, carretas e motocicletas. Este número é aproximadamente 120% maior na comparação com a frota que circulava pelo país em 2001: pouco mais de 32 milhões de veículos. Em São Paulo, que detém a maior frota do país, o volume de veículos foi de 17 milhões para cerca de 22 milhões no mesmo período. Minas Gerais, com a segunda maior frota, possuía 3,7 milhões de veículos em circulação em 2001 e agora comporta 7 milhões. A Tabela 2 resume o histórico de crescimento da fabricação nacional de veículos até Fevereiro de 2012 (<http://www.denatran.gov.br/frota.htm>).

**Tabela 2. Histórico de crescimento da fabricação nacional de veículos. (Fonte: DENATRAN)**

Grandes Regiões	Total de veículos Fabricados no Brasil	<2006	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Norte	3.261.772	1.508.825	180.968	235.834	317.357	305.332	347.376	354.575	11.505
Nordeste	10.900.203	5.240.663	568.351	748.347	982.282	984.532	1.160.547	1.175.016	40.465
Sudeste	36.247.645	22.769.839	1.655.800	2.148.462	2.513.383	2.138.828	2.446.572	2.445.248	129.513
Sul	14.531.641	9.544.807	622.471	773.155	923.332	812.555	902.955	911.937	40.429
Centro-Oeste	6.460.193	3.570.497	308.755	437.420	557.811	481.562	542.968	540.038	21.142
Total	71.401.454	42.634.631	3.336.345	4.343.218	5.294.165	4.722.809	5.400.418	5.426.814	243.054

Especificamente em relação ao Município e Estado de São Paulo, também se observou um crescimento da frota de veículos, conforme mostram os Gráficos 1 e 2.

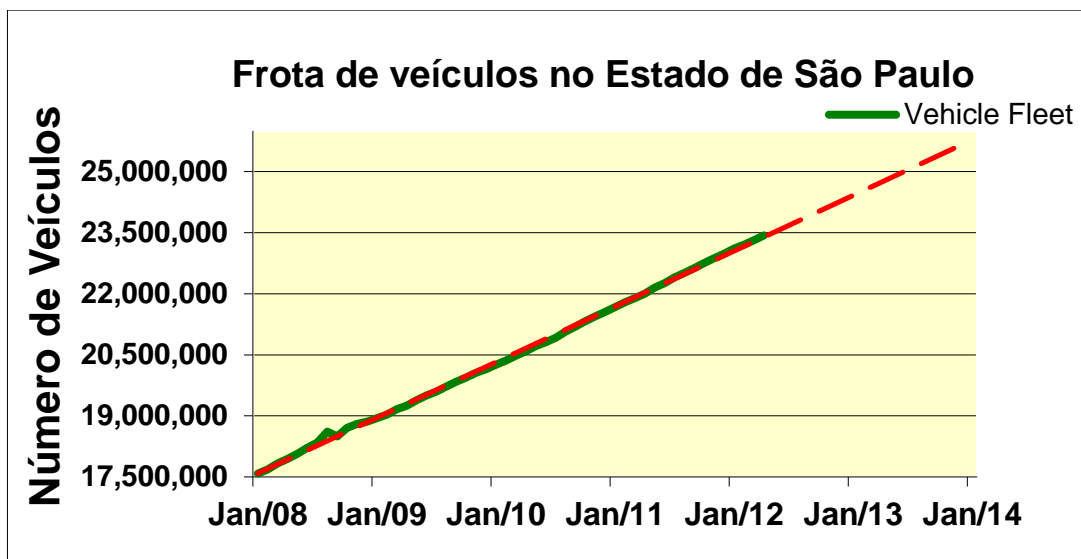


Gráfico 1. Frota de veículos no Estado de São Paulo. (Fonte: DETRAN)

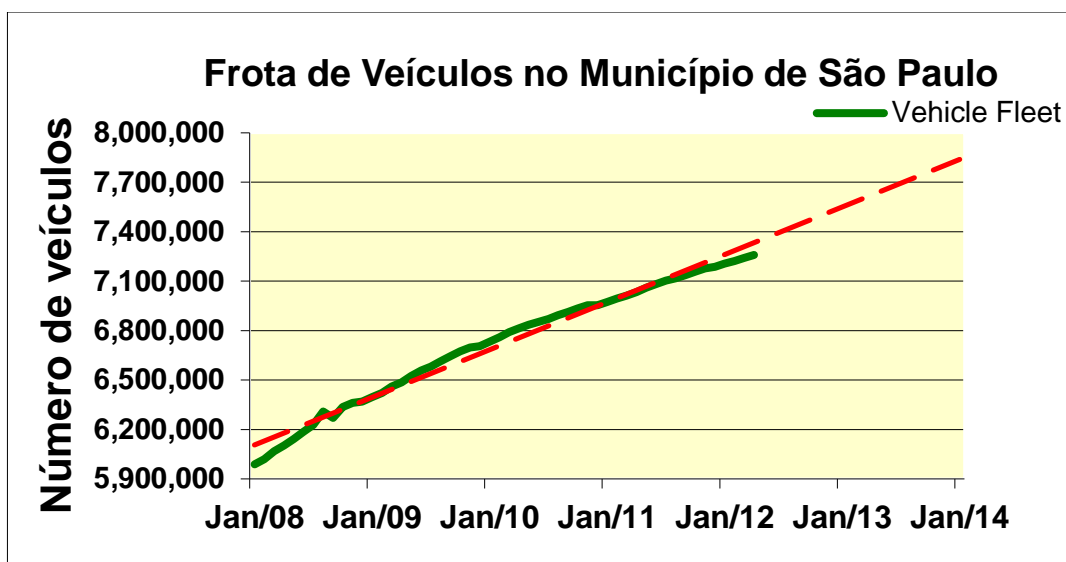


Gráfico 2. Frota de veículos no Município de São Paulo. (Fonte: DETRAN)

O Gráfico 3 deixa clara a participação do Sudeste no cenário nacional.

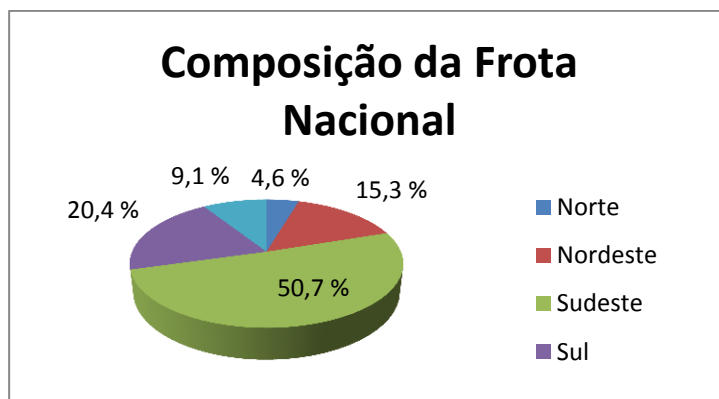
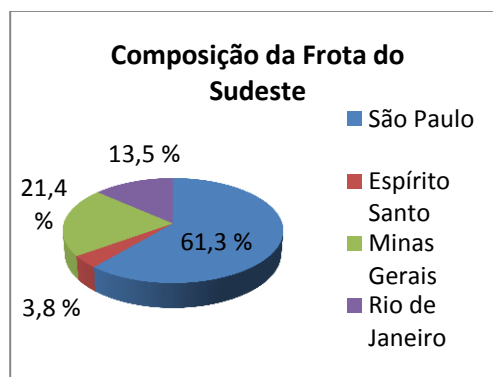


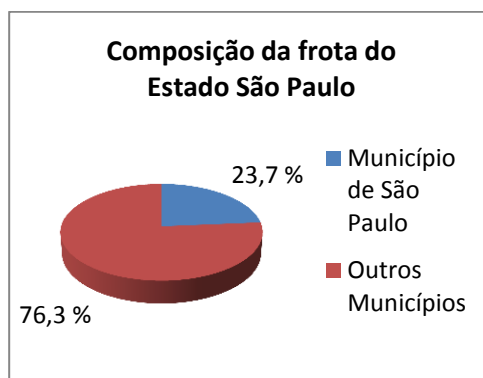
Gráfico 3. Composição da Frota Nacional. (Fonte: DETRAN)



Por sua vez, o Estado de São Paulo tem expressiva participação na região sudeste, sendo que quase 25 % de sua frota refere-se ao Município de São Paulo.



**Gráfico 4. Composição da Frota do Sudeste brasileiro. (Fonte: DETRAN)**



**Gráfico 5. Composição da Frota do Estado de São Paulo. (Fonte: DETRAN)**

A população brasileira, no entanto, cresceu 11% neste mesmo período, de 177 milhões em 2001 para 197 milhões em 2011 (BANCO MUNDIAL, 2012). Isso significa que a relação de veículos por habitante saltou de um para cada cinco indivíduos em 2011 para quase um veículo para cada três habitantes no ano passado. Como apresentado previamente, levando em conta apenas os automóveis e comerciais leves, o Brasil conta agora com um carro para cada cinco habitantes, sendo que há dez anos era de um para cada oito habitantes.

O Gráfico 6 demonstra a distribuição de veículos por tipo no país, no ano de 2011. Percebe-se a expressiva participação de motocicletas, que ocupam o segundo lugar. A frota de motocicletas cresceu espantosos 304%, saltando de 4,5 milhões de unidades em 2001 para 18,3 milhões no ano de 2011.



**Gráfico 6. Distribuição de veículos na frota nacional. (Fonte: [www.denatran.gov.br/frota.htm](http://www.denatran.gov.br/frota.htm))**

O crescimento da produção de pneumáticos no país é resultado tanto do crescimento da frota nacional, quanto do montante de pneus novos colocados no mercado de reposição. A Tabela 3 mostra a evolução da produção de pneus no Brasil e a Tabela 4 apresenta a quantidade total, em quilos e em unidades, de pneus novos colocados no mercado de reposição, para o período de outubro de 2009 a dezembro de 2010.

**Tabela 3. Evolução da produção de pneus no Brasil. (Fonte: ANIP/Reciclanip)**

	2007 (milhões)	2008 (milhões)	2009 (milhões)	2010 (milhões)	2011 (milhões)
Produção	57,3	59,7	53,8	67,3	66,9
Produção + Importação	63,1	64,2	60,2	73,1	72,9
Exportação	19,8	17,8	14,5	18,1	17,4

**Tabela 4. Mercado de Reposição. (Fonte: CTF/ IBAMA)**

Mercado de Reposição	
Em unidades	Em toneladas
52.769.776	800.482,34

### **1.3 DESCARTE E PASSIVO AMBIENTAL**

Segundo dados da Associação Nacional da Indústria de Pneumáticos (ANIP), foram produzidos aproximadamente 67 milhões de pneus novos em 2011, sendo que um quarto deste volume é exportado e todo o restante tem rodagem nos veículos nacionais. Ainda não existe no Brasil um inventário

apurado sobre o montante de pneus inservíveis em aterros, valas, lixões, terrenos baldios e rios. Na época da elaboração da Resolução Conama 258/99 (Anexo II), estimou-se um total de passivo ambiental de 100 milhões de pneumáticos inservíveis. Segundo a Reciclanip, este número já está em 300 milhões de carcaças descartadas de modo incorreto em aterros, lixões, rios e lagos. O maior depósito de inservíveis no Estado de São Paulo está localizado na cidade de Sorocaba, somando um valor de cerca de 10 milhões de unidades.

Apesar do aumento do número de unidades de pneus reciclados, o Brasil ainda possui um grande passivo muito em função do crescente número de veículos nas ruas e da parcela significativa de pneus importados e que não têm descarte adequado. A Tabela 5 mostra a porcentagem de pneus reciclados em relação apenas ao total produzido, sem considerar a exportação e a importação.

**Tabela 5. Porcentagem de pneus reciclados. (Fonte: ANIP/Reciclanip)**

	2007 (milhões)	2008 (milhões)	2009 (milhões)	2010 (milhões)	2011 (milhões)
Produção	57,3	59,7	53,8	67,3	66,9
Produção + Importação	63,1	64,2	60,2	73,1	72,9
Exportação	19,8	17,8	14,5	18,1	17,4
Reciclagem	27,2	32	50	62,2	64
Reciclagem (%)	<b>47,5</b>	<b>53,6</b>	<b>92,9</b>	<b>92,4</b>	<b>95,7</b>

A Tabela 6 a seguir evidencia o problema do descarte inadequado de pneus importados, uma vez que a mesma indica que os importadores não estão cumprindo a meta de pneus a serem reciclados.

**Tabela 6. Cumprimento das metas de reciclagem de pneus. (Fonte: CTF/ IBAMA)**

	Meta (t)	Destinação (t)	Cumprimento (%)
Fabricantes de pneus	357.743,12	378.774,09	105,88%
Importadores de pneus	202.594,52	176.333,53	87,04%

Há pelo menos sete facetas relacionadas ao problema da destinação final do pneu inservível a serem consideradas, que são: (LAGARINHOS, 2011).

- 1- Os pneus acumulam água tornando-se criadouros de mosquitos vetores de muitas doenças, como a dengue, com epidemia recente no país, e a febre amarela, além de facilitar a proliferação de ratos. Considerando a necessidade de se adotar medidas prontas e eficazes para a salvaguarda da vida e a saúde da população a CETESB publicou no estado de São Paulo a resolução SMA/SS 1 (Anexo III) em consonância com a Resolução Conama 258/99, que permite a disposição de pneus inservíveis em aterros mediante certas condições.
- 2- Os pneus quando queimados geram gases e substâncias tóxicas, como hidrocarbonetos aromáticos policíclicos (PAHs), CO, SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub> e HCl, além de particulados que prejudicam a visibilidade e escurecem superfícies. Os incêndios em depósitos de pneus são de difícil controle e podem durar meses, com o agravante da utilização de água para sua extinção, que ao lixiviar pode facilitar a contaminação do solo, de rios ou águas subterrâneas.

**Tabela 7. Principais substâncias tóxicas geradas na queima de pneus. (Fonte: United Nations Environment Programme)**

Substância	%
Compostos de cobre	0,2
Compostos de zinco	1
Cádmio	0,001
Chumbo e seus compostos	0,005
Soluções ácidas ou ácidos na forma sólida	0,3
Compostos organoclorados	0,1

- 3- A disposição final adequada do pneu tem se tornado mais cara. Restrições à disposição do pneu inteiro em aterros é realidade em diversos municípios brasileiros. Colocados em lixões misturam-se com o resto do lixo, absorvendo os gases liberados pela decomposição, inchando e estourando. Acabam sendo separados e abandonados em grandes pilhas em locais abertos junto a esses lixões;



**Figura 5. Disposição de pneus em aterros sanitários. (Fonte: LAGARINHOS, 2011)**

- 4- O pneu inservível deve ser disposto em algum lugar. Há uma tendência natural de migração para o uso ou disposição de menor custo e, portanto, inadequada. Como os custos e as restrições legais à disposição final têm aumentado, ações ilegais tendem a crescer se não houver controle;



**Figura 6. Na limpeza do rio Tietê, entre 2002 e 2006, 120 mil pneus foram encontrados.  
(Fonte: Carga Urbana)**

- 5- Os pneus ocupam espaço ao serem descartados, principalmente quando não triturados ou descaracterizados, o que vem a reduzir significativamente a vida útil dos aterros sanitários quando nestes descartados. Dessa forma, é válido todo e qualquer esforço no sentido de se evitar o seu descarte e, portanto, aproveitá-lo como matéria prima para outras finalidades.
- 6- O tempo para a decomposição total dos pneus é indeterminado (INMETRO, 2010), contudo, estima-se que pode levar até 600 anos (POLICARPO RECICLAGEM). São, certamente, resíduos de difícil eliminação. Seu volume e peso tornam o transporte e o armazenamento caros e difíceis.
- 7- Os pneus abandonados perto de córregos e entradas de esgotos podem entupir tubulações e provocar enchentes.

É importante ressaltar também que os pneus e câmaras de ar consomem cerca de 70% da produção nacional de borracha e sua reciclagem é capaz de devolver ao processo de produção insumo regenerado por menos da metade do custo da borracha natural ou sintética. Além disso, economiza energia e poupa petróleo usado como matéria-prima virgem e até melhora as propriedades de materiais feitos com borracha.

## **2. A DESTINAÇÃO DOS PNEUS INSERVÍVEIS**

O destino final de pneus inservíveis tem se tornado um problema crescente nos últimos anos, representando um dos diversos tipos de resíduos sólidos de difícil tratamento. Mesmo sendo hoje manufaturados para oferecer o dobro da resistência de alguns anos atrás, o número de pneus descartados anualmente continua a crescer, devido tanto ao aumento da quantidade de veículos nas ruas quanto às distâncias percorridas a cada ano. Pilhas de pneus inservíveis são então acumuladas em locais inadequados, resultando em problemas ambientais, como enchentes e todas as suas consequências e riscos à saúde, como a dengue e a febre amarela. Existe então necessidade latente para a correta destinação destes resíduos, que diferentemente de rejeitos que não mais possuem qualquer possibilidade de aproveitamento, demandam a busca de novas alternativas para que se torne viável o seu reaproveitamento.

As destinações adequadas para o pneu inservível encaixam-se em três grupos: valorização energética, reciclagem e reutilização. Os detalhes de opções destes grupos serão apresentados a seguir

### **2.1.VALORIZAÇÃO ENERGÉTICA**

#### **2.1.1.COPROCESSAMENTO EM FORNOS ROTATIVOS DE CLÍNQUER**

O coprocessamento é definido como a utilização de materiais inservíveis pelo seu gerador em outro processo em que possa agregar valor como matéria-prima ou como energia.

Devido à quantidade de energia requerida em uma fábrica de cimento, as indústrias cimenteiras buscam continuamente alternativas mais econômicas para a utilização dos combustíveis.

As atividades de coprocessamento de resíduos iniciaram-se no Brasil na década de 90, no Estado de São Paulo, estendendo-se simultaneamente para o Rio de Janeiro, Paraná, Rio Grande do Sul e Minas Gerais.

Existe uma série de vantagens com a substituição dos combustíveis tradicionais não renováveis, utilizados nos fornos, tais como óleo, gás natural e carvão por pneus usados nos fornos de cimenteiras: a geração em menores quantidades de SO<sub>2</sub> e NOx que os combustíveis tradicionais; aumento da capacidade do clínquer de incorporar, de maneira segura, o aço contido nos pneus; redução do custo de produção do cimento; ambiente de produção do cimento (meio alcalino e presença de sulfatos, além do tempo de residência elevado) dificulta a formação de dioxinas e furanos; alto poder calorífico do pneu; segundo a United States Environmental Protection Agency (USEPA), o pneu possui a mesma quantidade de energia do óleo utilizado nos fornos de cimento e 25% a mais com relação ao carvão; redução dos impactos ambientais negativos da extração e transporte; eliminar por completo todos os resíduos devido à combustão completa do pneu; substituição de 10 a 30% dos combustíveis não renováveis; permitem a estabilidade térmica durante a queima; e permitem absorver todos os pneus usados gerados no país.

Os pneus inservíveis usados no coprocessamento em fornos de clínquer devido ao seu alto poder calorífico são substitutos do óleo combustível e do carvão, a ponto de alguns não os caracterizarem como resíduo e sim os considerem combustíveis.

### **2.1.2. COPROCESSAMENTO DE PNEUS COM A ROCHA DE XISTO PIROBETUMINOSO**

No Brasil, em 1998, a Petrobras começou a fazer alguns testes para fazer o coprocessamento dos pneus junto com a rocha de xisto pirobetuminoso.

O processo Petrosix foi desenvolvido para a retortagem do xisto por meio de pirólise a 480 °C. Após ser minerado a céu aberto, o xisto passa pelos britadores primários e secundários, os quais reduzem a granulometria do material bruto na faixa de 11 a 80 mm, que é transportado até a retorta com a utilização de transportador de correias. Os pneus triturados em tiras ou pedaços de 50 a 100 mm são transportados perpendicularmente ao silo de



alimentação de pneus até o transportador de correia de xisto cru. A taxa de alimentação para a retorta é de 5% de pneus triturados e 95% de rocha de xisto pirobetuminoso. O material já misturado é transportado até a parte superior da retorta e é descarregado pelo topo, assim a carga segue o seu fluxo naturalmente. Para evitar as emissões fugitivas do processo para a atmosfera durante o carregamento da retorta, é feita a selagem do topo pela injeção de gases inertes (nitrogênio e gás carbônico), bem como a selagem do fundo da região de descarga do xisto e do aço contido nos pneus com a água utilizada no processo. Após a descarga do xisto e do aço contido nos pneus pelo topo da retorta, ocorrem a secagem e a retortagem pela passagem do gás no fluxo inverso ao da carga. Este aquecimento provoca a vaporização da matéria orgânica contida no xisto e pneus, gerando gás e óleo.

A energia necessária para a pirólise é fornecida pela corrente endógena de gás do processo aquecido externamente até cerca de 480 °C, quando é reinjetado na zona de retortagem. Na zona posterior e anterior a zona de retortagem, de resfriamento e aquecimento respectivamente, a massa gasosa ascendente troca calor com o material retornado e se resfria, resultando na condensação dos vapores de óleo sob a forma de neblina, que é transportada para fora da retorta pela corrente de circulação dos gases. As gotículas de óleo passam pelo processo de separação tipo ciclones e filtro precipitador eletrostático. No precipitador ocorre a separação das gotículas de óleo e das partículas sólidas do ciclone. O gás limpo é isento de neblina de óleo e partículas sólidas, as gotículas de óleo pesado são condensadas, passam por um compressor e se dividem em três correntes: uma retorna para o fundo da retorta, outra também volta à retorta após ser aquecida em um forno e a terceira, denominada gás produto, vai para um condensador de óleo leve e as águas geradas no processo são recuperadas. Depois de retirado o óleo e a água de retortagem, o gás é encaminhado à unidade de tratamento de gases onde são produzidos os gases combustíveis, o gás liquefeito de xisto e onde é processado o enxofre.

Os produtos resultantes deste processo são: gás combustível que é utilizado na indústria da cerâmica; enxofre utilizado na indústria de papel e celulose, indústria de explosivos, indústria açucareira, indústria de borracha e

agricultura; o GLX (Gás Liquefeito de Xisto) é utilizado na indústria cerâmica; e óleo combustível para a indústria e nafta. Os subprodutos resultantes deste processo são: cinzas de xisto, utilizadas como insumo na indústria de cimento; torta oleosa, utilizada como combustível sólido alternativo à lenha e ao carvão mineral; finos de xisto, como combustível e em cerâmica; e a água de retortagem, para a produção de adubo e defensivos agrícolas. O negro de fumo, contaminado pelo processo, volta para as minas de xisto. O negro de fumo pode ser utilizado como combustível para termoelétrica, com poder calorífico de 7812 kcal/kg ou insumo para as indústrias de cerâmica. O aço e o negro de fumo são descartados na mina juntamente com o xisto retornado.

### **2.1.3. QUEIMA DE PNEUS EM CALDEIRAS**

As fábricas de papel e celulose e as usinas termoelétricas utilizam em suas caldeiras a carcaça dos pneus, uma vez que cada quilograma de pneu libera entre 8,3 a 8,5 quilowatts por hora de energia. Isto representa um acréscimo de 30% de energia extraída em 1 quilo de madeira ou carvão. Mas o melhor método para queimar pneus sem que ocorra problema com a fumaça negra e poluente é o coprocessador, ou seja, a queima de resíduos industriais em fornos de cimento, uma vez que a queima de resíduos industriais a 1700°C transforma quimicamente as substâncias perigosas, enquanto que nos fornos das cimenteiras estes resíduos são usados para gerar energia e as cinzas resultantes são incorporadas ao cimento e ficam encapsuladas em concentrações aceitáveis.

## **2.2. RECICLAGEM**

Existem alguns processos de transformação dos pneus inservíveis que envolvem a alteração de suas propriedades físicas e físico-químicas, com vistas à transformação em insumos ou novos produtos. Os principais exemplos de reciclagem de pneus inservíveis serão expostos neste capítulo.

### **2.2.1. DESVULCANIZAÇÃO OU REGENERAÇÃO DA BORRACHA DE PNEUS**

O processo de desvulcanização exige que a borracha seja previamente separada dos demais componentes do pneu. As fases do processo são:

- 1º - O pneu é picado em pedaços;
- 2º - São colocados em um tanque com solvente para que inche a borracha e se torne quebradiça;
- 3º - Os pedaços de borracha são pressionados para que se desprendam da malha de aço e do tecido de nylon;
- 4º - Um sistema de eletroímãs separa a borracha, o aço e o nylon;
- 5º - A borracha então é moída e separada por um sistema de peneiras e bombas de alta pressão;
- 6º - Passam para um reator ou autoclave onde ocorre a desvulcanização da borracha, recuperando em torno de 75% de suas propriedades originais;
- 7º - Esta borracha vai para um tanque de secagem para recuperação do solvente que retorno ao processo.

A desvulcanização ou regeneração da borracha modifica os resíduos, os tornando mais plásticos e prontos para receber um novo processo de vulcanização. Mesmo assim, eles não ficam com as mesmas propriedades da borracha crua, por isso são misturados na borracha na confecção de novos artefatos, como tapetes, pisos industriais, quadras esportivas, sinalizadores de trânsito, rodízios para móveis, rodos domésticos, tiras para indústria de estofados, câmaras de ar e outros.

No Brasil a empresa Midas Elastômeros de Itupeva (SP), do Grupo Vibrapar que atua nos segmentos de distribuição de derivados de petróleo e petroquímica, recicla 100% do pneu para transformá-lo em borracha regenerada. A Midas adquiriu e aperfeiçoou o processo de reciclagem de pneus absolutamente inovador, levando à obtenção de custos bem inferiores

aos existentes atualmente no País e no mundo. Este processo foi pesquisado e estudado com afinco pelos engenheiros do grupo, que desenvolveram uma tecnologia única, guardada hoje sob forte sigilo industrial. ([www.jorplast.com.br](http://www.jorplast.com.br)).

Além da tecnologia desenvolvida pela Midas, o Laboratório de Tecnologia Ambiental da Universidade Federal de Minas Gerais vem desenvolvendo um novo processo de desvulcanização com um solvente mais acessível e de menor custo, para tornar o processo atual menos complexo e viável para menores escalas de produção.

### **2.2.2. BORRACHA DE PNEU PARA PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA**

Nas obras de pavimentação, a borracha de pneus pode ser inserida nos materiais asfálticos através de dois processos: úmido (wet process) e seco (dry process).

a) Processo Úmido: são adicionadas partículas finas de borracha ao cimento asfáltico, produzindo um novo tipo de ligante denominado asfalto-borracha. A borracha moída representa de 5 a 25% do peso total do ligante, e é incorporada ao ligante asfáltico antes de se adicionar o agregado asfalto-borracha;

b) Processo Seco: partículas maiores de borracha substituem parte dos agregados pétreos. Após a adição do ligante, formam um produto denominado concreto asfáltico modificado com adição de borracha. A borracha moída representa cerca de 1% a 3% do peso total da mistura e é incorporada ao agregado-borracha antes de se adicionar o ligante asfáltico (em substituição a uma pequena parte dos agregados finos).

O principal fator que motiva a incorporação de polímeros no asfalto é a tentativa de aumentar a vida de serviço do pavimento, fazendo com que diminua a susceptibilidade do asfalto às variações térmicas, os riscos de deformações e falhas por fadiga. Também devem melhorar as características elásticas do pavimento, contribuir para uma maior adesão entre o cimento asfáltico e o agregado e aumentar a resistência ao envelhecimento do asfalto.

Mesmo sendo 20% a 30% mais caro que o asfalto comum, é preciso considerar três aspectos importantes: primeiro é a difusão de leis que favorecem o uso de borracha no enriquecimento do asfalto, a exemplo do que ocorreu no Estado de São Paulo pela sanção da lei nº 14.691, de 6 de janeiro de 2012, cujo parágrafo principal dispõe que “Na conservação das estradas estaduais será utilizado, sempre que possível, asfalto enriquecido com borracha pulverizada proveniente da reciclagem de pneus inservíveis”. Segundo que a difusão da técnica aumentará o número de fabricantes, baixando o custo da produção e terceiro que, com maior durabilidade, aumenta também a relação custo-benefício.

### **2.2.3. TRITURAÇÃO DA BORRACHA DE PNEUS: PROCESSOS MECÂNICO E CRIOGENICO**

A trituração da borracha de pneus através dos processos mecânico ou processo criogênico é uma alternativa a mais para a reciclagem de pneus descartados. No processo mecânico a trituração ocorre em temperatura ambiente. Já no processo criogênico ocorre um congelamento seguido de tratamento mecânico. O tamanho das partículas geradas depende do processo utilizado, equipamento e temperatura.

No processo criogênico os pneus são congelados em temperaturas abaixo de 87°C negativos, com isso a borracha do pneu torna-se muito frágil. Em seguida ela é passada pelos chamados moinhos de martelo que reduzem as partículas a tamanhos finos, usados para enchimento de campos desportivos com grama sintética, ou superfinos, utilizados para fabricar os betumes das misturas das estradas.

Para as empresas incorporarem o processo criogênico na reciclagem dos pneumáticos inservíveis, devem enfrentar algumas restrições a respeito deste processo.

Primeiramente, apesar de ter um consumo menor de energia, o processo ainda depende do grande consumo de gases criogênicos (nitrogênio

líquido), além de necessitarem de maquinários importados dos Estados Unidos, que tem um custo bastante elevado. Além disso, o granulado de borracha gerado tem qualidade inferior daquele produzido através do processo mecânico. Nas misturas asfálticas, por exemplo, se dá a preferência pela borracha triturada no processo mecânico.

O processo mecânico é um processo realizado em temperatura ambiente, onde as partículas de borracha passam por vários estágios de trituração, diminuindo progressivamente de tamanho. O aço contido na borracha é retirado por eletroímãs e as fibras da lona são retiradas através de um peneiramento.

O processo mecânico é preferido pelas empresas pelo custo reduzido, por ter um investimento inicial menor, por ser mais simples e flexível se comparado ao criogênico, além da borracha deste processo ter características físicas superiores.

### **2.3. REUTILIZAÇÃO DO PNEU INSERVÍVEL EM SUA FORMA INTEIRA**

Muitos dos processos para a reciclagem da borracha dos pneus descartados requerem a separação dos componentes do pneu ou a própria trituração antes de sua utilização. No entanto, existem outros exemplos de reutilização dos pneus inservíveis em sua forma inteira contribuindo para a questão da destinação final deste resíduo.

Na Engenharia Civil, os pneus podem ser usados em sua forma inteira ou em partes. As aplicações mais usuais dos pneus inservíveis são em materiais de enchimento de peso leve; drenagem em campo séptico; aterro em estradas; suporte de base de estrada; sistema de drenagem de gases em aterros sanitários; material para compostagem; estabilizadores de encostas; controle de erosão; diques; barragens; isolante térmico e acústico; drenagem em aterro sanitário; aditivos para pavimentos asfálticos e pistas esportivas; cobertura de parques infantis; concretos leves, entre outros.

Por sua vez, as práticas da reutilização de pneus inservíveis em sua forma inteira supracitadas estão relacionadas à sua utilização da seguinte maneira:

- Obras de drenagem: os pneus unidos em módulos de aproximadamente 15 pneus formam um tubo em substituição aos bueiros;
- Muros de arrimo/contenção: camadas horizontais de pneus espaçadas verticalmente e interligadas com alças de metal, formando camadas de pneus que são preenchidas com solo;
- Limitação Território Esportivo: os pneus podem formar muros de limitação de territórios para prática de esportes automotivos de alta velocidade, também em pistas de corridas de cavalos;
- Construção de barragens: os pneus inteiros podem ser utilizados na construção de barragens para contenção;
- Recifes artificiais: pneus de carros e caminhões empilhados em um número de 15 a 25 unidades são comprimidos, aglomerados com uma mistura de cimento e então lançados sobre o leito do mar para formar recifes artificiais, auxiliando na criação e reprodução de animais marinhos, pois se transformam em um ambiente propício para a fauna e a flora;
- Quebra-mares: a construção de quebra-mares com pneus descartados pode ser um recurso facilmente aplicável, os pneus protegem os portos e marinas dos efeitos das marés, geram estabilidade para o solo marinho e para a praia, além de possibilitarem a estabilização de dunas existentes;
- Contenção de erosão do solo: pneus inteiros associados a plantas de raízes grandes podem ser utilizados para ajudar na contenção da erosão do solo;
- Enchimento de Aterros: pneus picados ou inteiros podem substituir parte do agregado com baixo custo e mantêm o solo com boa drenagem;
- Armazenagem de água para gramados: os pneus são cortados ao meio e dispostos em camadas sob gramados de campos de golfe,

futebol, entre outros. Auxilia na redução de gastos com irrigação artificial e fertilização do gramado, pois este sistema armazena a água da chuva;

- Reforço de aterros: pneus radiais amarrados com fitas de poliéster são uma matéria-prima barata e eficiente para a construção de aterros sem comprometer a qualidade da obra;
- Compostagem: o pneu não pode ser transformado em adubo, mas sua borracha cortada em pedaços de 5 cm pode servir para aeração de compostos orgânicos;
- Construção de casas com pneus inteiros “Earthship”: técnica de construção natural, utilizando pneus e solos prensados na confecção de paredes que são assentados diretamente no solo (sem vegetação). Uma casa no Japão já foi construída através deste método e no Brasil o Instituto de Permacultura já construiu uma parede através deste método;
- Parques infantis e playground: os pneus inteiros podem ser utilizados como amortecedores de impacto de brinquedos ou mesmo como brinquedos balanços, obstáculos e outros;
- Galerias de águas pluviais: os pneus descartados estão sendo utilizados para a construção de galerias pluviais em substituição às manilhas de cimento. Esta experiência está sendo utilizada pelas prefeituras das cidades de Araçoiaba da Serra (SP) e Cascavel (PR), que utilizaram esta experiência e se beneficiaram com a redução do custo do material empregado na obra ([www.arebop.org.br](http://www.arebop.org.br)).

Entre as alternativas acima descritas, é importante frisar que estas funcionam como paliativo na destinação final dos pneus inservíveis, pois não utilizam em larga escala o estoque de pneus descartados que existem. Os processos com aplicação de tecnologias mais complexas são os que incorporam a maior quantidade de pneumáticos inservíveis.



### **3. O BRASIL E O MUNDO NA DESTINAÇÃO DOS PNEUS INSERVÍVEIS**

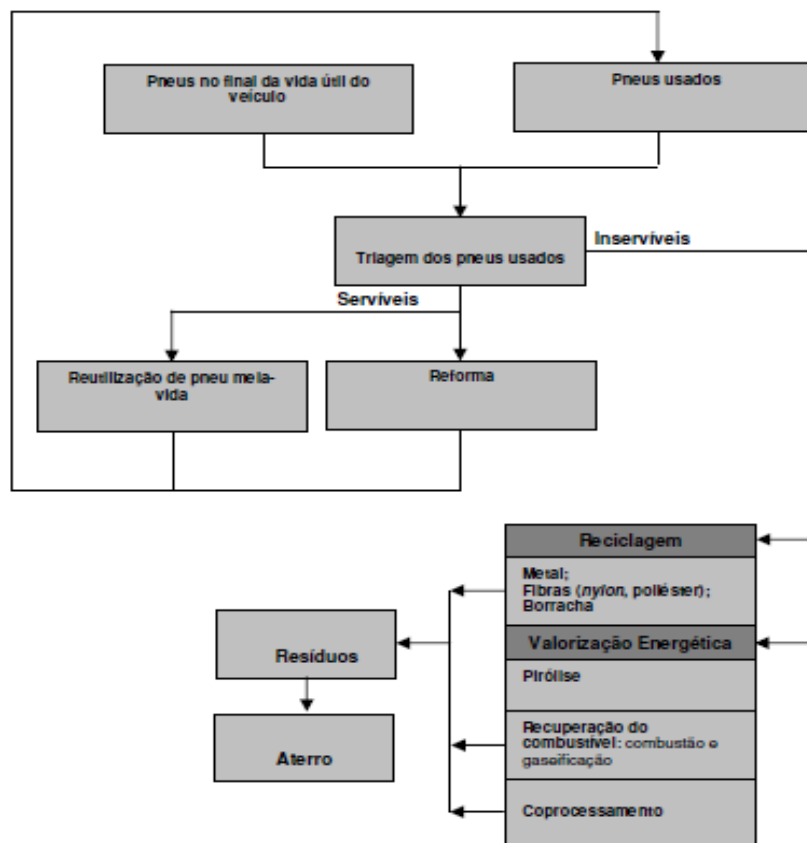
Neste capítulo apresentaremos soluções adotadas em outros países e o histórico evolutivo sobre o assunto no Brasil para a destinação correta deste resíduo.

#### **3.1.0 CASO EUROPEU**

A Europa, que em 1994 tinha apenas 24% de seus pneus reciclados, considerando também sua valorização energética, aumentou esta porcentagem para 76% em 2008, quando produziu 355 milhões de pneus, o equivalente a 3,281 milhões de toneladas. A disposição final dos pneus em 2008 estava segregada da seguinte forma: 39% para a reciclagem de material; 37% para a valorização energética; 10% para o processo de reforma; 8% para reutilização e exportação e 6% para aterros.

O modelo de logística reversa implantado em alguns países da Comunidade Europeia está representado pela Figura 7, sendo que cada país membro o adapta de acordo com seu mercado.

As opções de reciclagem e utilização do material oriundo evoluíram com o passar dos anos. Em 2008, dos 1,24 milhões de toneladas de pneus inservíveis reutilizados, 25% foram usados em obras de engenharia civil, como fundação de rodovias, obras de drenagem e barreiras para a prevenção de erosões; e 75% foram utilizados em pisos de playgrounds, quadras, impermeabilizações dos telhados, entre outros. Para valorização energética, que aumentou de 18% em 1994 para 37% em 2008, foram utilizadas 1,209 milhões toneladas de pneus inservíveis, sendo 25% para a geração de energia e incineração com outros resíduos e 75% como combustíveis alternativos. Além disso, é notável a queda da disposição de pneus triturados em aterros, que foi de 62% em 1992 para 6% em 2008.



**Figura 7. Diagrama do processo de logística reversa dos países membros da Comunidade Europeia.**

A redução na quantidade de pneus destinados a aterros ocorreu após a aprovação da diretiva 1993/31/CE, de 26 de abril de 1999 (Anexo IV). Nesses países, os produtores delegaram a responsabilidade a empresas que fazem o gerenciamento dos pneus usados, que são responsáveis pela coleta, recuperação e destinação final dos pneus.

Há diversas aplicações para os pneus inservíveis na Europa, tais como:

- Utilização como combustível em usinas termoeletricas, caldeiras industriais e unidades de incineração, devido a seu alto poder calorífico com baixa porcentagem de enxofre, quando comparada ao carvão;
- Quando triturados podem ser utilizados em fornos de arco elétrico, já que contém carbono necessário para a produção de aço;

- Podem ser utilizados inteiros para o suporte de estruturas, drenagem e manutenção de tanques utilizados na agricultura;
- Na engenharia civil: proteção de encostas, barreiras para erosão, barreiras para redução do ruído, isolamento, entre outras;
- Os pedaços podem ser utilizados em mantas absorvedoras de ruído e vibrações em ferrovias, solas de sapato, entre outras.
- A pirólise: termo-decomposição em substâncias intermediárias, como óleo, gás e enxofre. É também uma tecnologia para a recuperação de pneus usados, porém não é um processo viável para ser utilizado da Europa devido a relação preço de custo/preço de venda dos produtos recuperados.

O Gráfico 7 representa a reciclagem de pneus na Europa no período de 1992 – 2008.

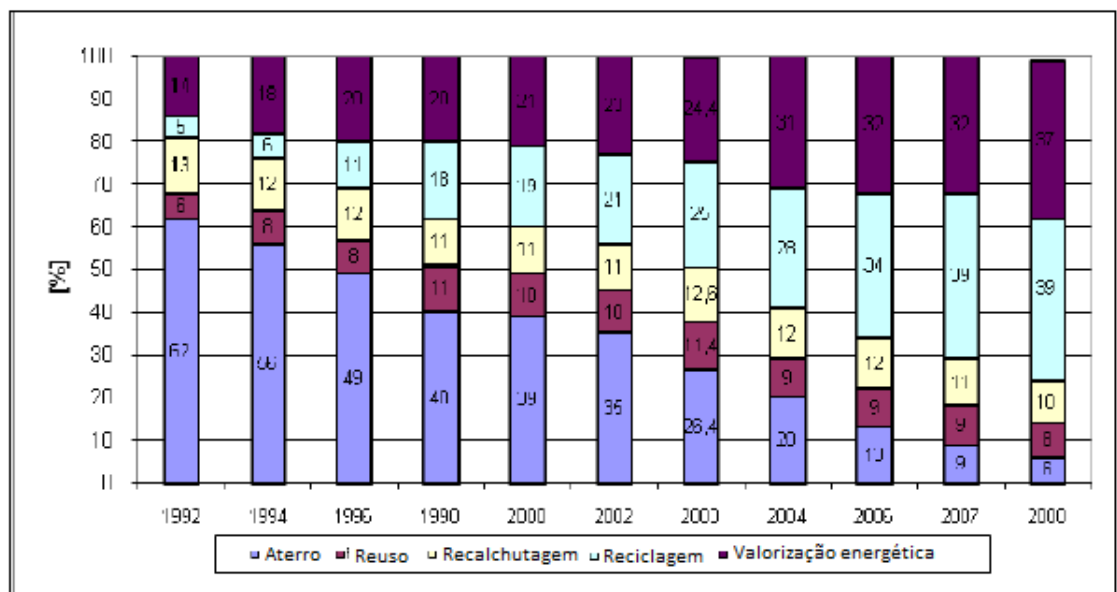


Gráfico 7. Reciclagem de pneus de 1992 a 2008. (Fonte: LAGARINHOS, 2011)

### 3.2.OS ESTADOS UNIDOS

Em 2007 foram gerados 4,6 milhões de toneladas de pneus usados nos EUA, o que equivale a 303,23 milhões de pneus, com taxa de reciclagem de 89,3%. O programa de coleta e reciclagem de pneus nos Estados Unidos iniciou em 1990, ao ser implementado o sistema de mercado livre, onde todos os elos da cadeia de reciclagem têm controle e responsabilidade por parte do

sistema. Contudo, não existe uma legislação federal para a reciclagem de pneus, sendo que cada estado possui uma legislação própria.

Em 1990 havia um bilhão de pneus inservíveis armazenados em aterros nos EUA, enquanto que em 2007 esse número caiu para 130 milhões. Estima-se que haja de dois a três bilhões de pneus inservíveis armazenados ilegalmente ou abandonados, o que representa a geração acumulada de pneus inservíveis de aproximadamente 10 anos.

Em 2006, foram reformados 15,6 milhões pneus, que foram utilizados na aviação comercial, caminhões, ônibus escolares, pneus para veículos fora de estrada, agricultura e em equipamentos para mineração.

No Gráfico 8 está representada a reciclagem de pneus de 1990 a 2007. Para a valorização energética foram destinados 60,68% dos pneus inservíveis.

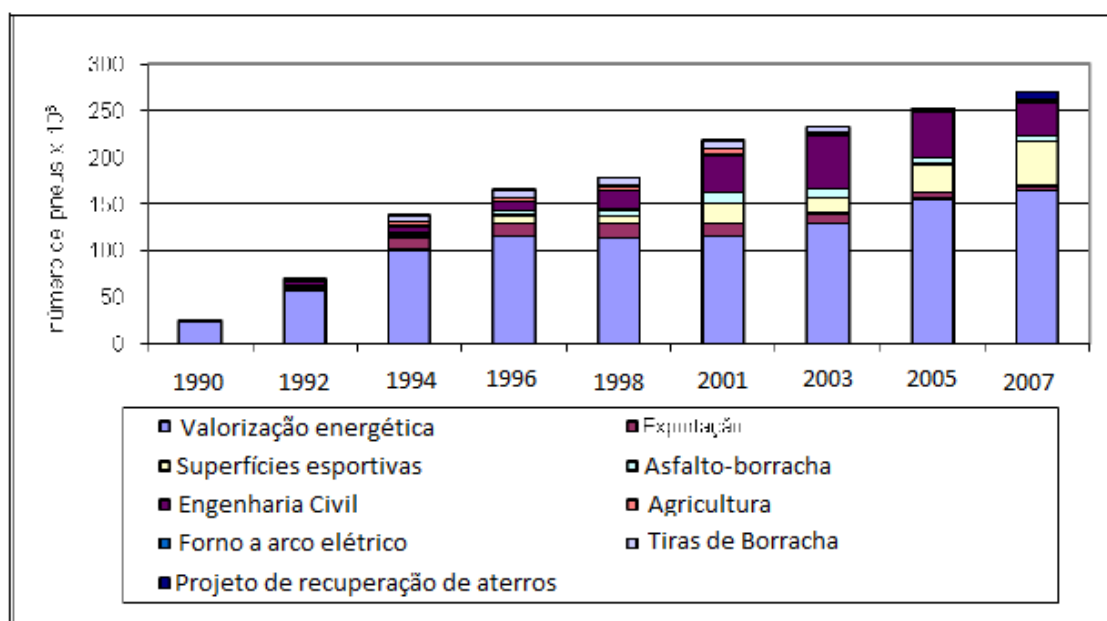


Gráfico 8. Reciclagem de pneus nos Estados Unidos no período de 1990 a 2007. (Fonte: LAGARINHOS, 2011)

### 3.3. O CASO BRASILEIRO

A problemática que envolve a disposição final de resíduos sólidos, que no caso do presente estudo refere-se aos pneus inservíveis, levou os países, estados e municípios a redigirem leis e normas que regulamentem as

atividades ligadas a este segmento e auxiliem no processo de controle e gerenciamento do problema.

No Brasil, o passado recente mostra que existe uma tendência do desenvolvimento de ferramentas e exigências cada vez mais rígidas para o controle dos resíduos sólidos no país. As consequências diretas desse processo são a criação de programas que buscam a redução da produção, a reutilização e a reciclagem dos resíduos por meio de adoção de alternativas tecnológicas e inovadoras.

A seguir será apresentado todo o panorama levantado para o caso nacional.

### **3.3.1. LEGISLAÇÃO**

O Conselho Nacional do Meio Ambiente, no uso das atribuições que lhe são conferidas pelo artigo 8º, inciso VII, da Lei Nº 6.938 de 31 de agosto de 1981, redigiu a primeira legislação referente ao tema que foi a resolução CONAMA Nº 7, de 4 de maio de 1994. Esse documento contemplava a preocupação com os riscos reais e potenciais que a manipulação da maioria dos resíduos pode acarretar à saúde e ao meio ambiente em geral e a necessidade de controlar e, em muitos casos, banir a entrada de resíduos, especialmente aqueles considerados perigosos. Essa resolução, no entanto, não teve preocupação com os resíduos inertes, sem sequer definir essa categoria onde hoje se encaixam os pneumáticos.

A CONAMA 7/94 foi revogada pela resolução Nº 37, de 30 de dezembro de 1994, que dava maiores providências acerca dos pneus inservíveis, os caracterizando como não inertes e passíveis de importação, porém sujeitos ao controle do IBAMA que incluía a necessidade da movimentação ser para as finalidades de reciclagem e reaproveitamento, além de outras exigências. Finalmente, a CONAMA Nº 23, de 12 de dezembro de 1996, revogou a CONAMA 37/94, passou a classificar os pneus inservíveis como resíduos inertes - classe III e proibiu a importação dos pneumáticos usados.

Posteriormente, as resoluções Nº 235/98 (Anexo V) e Nº 244/98 (Anexo VI) deram apenas novo conteúdo a listagem de resíduos.

Já em 1999, agora com uma preocupação direcionada e com a intenção de diminuir o passivo ambiental criado pelos depósitos clandestinos e formas inadequadas de destinação final dos pneus inservíveis, em 26 de agosto daquele ano foi publicada a resolução CONAMA 258/99 que entre outras providências determinou que as empresas fabricantes e as importadoras de pneumáticos ficavam obrigadas a coletar e dar destinação final ambientalmente adequada aos pneus inservíveis. Essa resolução teve alguns de seus dispositivos alterados pela CONAMA 301/02 (Anexo II), os tornando mais específicos e rígidos no que tange o controle do passivo gerado pelos pneumáticos usados oriundos de veículos automotores e bicicletas. Os principais artifícios dessas resoluções para atingir seus objetivos foram: a preocupação de esclarecer e classificar os pneus pelo seu estado de uso; a criação de metas proporcionais à fabricação e importação de pneus, crescentes ano a ano, para a disposição final adequada dos pneus inservíveis; e a responsabilidade ambiental que o governo passou a cobrar por intermédio do IBAMA das empresas desse mercado. Nas Tabelas 8, 9 e 10 pode se compreender melhor os dois primeiros pontos supracitados.

**Tabela 8. Classificação de pneumáticos pela Resolução CONAMA 301/02.**

<b>Classificação</b>	
<b>Pneu/pneumático</b>	Todo artefato inflável, constituído basicamente por borracha e materiais de reforço utilizados para rodagem em veículos automotores e bicicletas.
<b>Pneu/pneumático novo</b>	Aquele que nunca foi utilizado para rodagem sob qualquer forma.
<b>Pneu/pneumático reformado</b>	Todo pneumático que foi submetido a algum tipo de processo industrial com o fim específico de aumentar sua Vida útil de rodagem em meios de transporte, tais como recapagem, recauchutagem ou remoldagem.
<b>Pneu/pneumático inservível</b>	Aquele que não mais se presta a processo de reforma que permita condição de rodagem adicional.

**Tabela 9. Metas da CONAMA 301/02 para destinação final adequada de pneumáticos inservíveis oriundos de pneus novos.**

<b>Ano</b>	<b>Pneus novos fabricados no país ou importados</b>	<b>Pneus inservíveis com destinação final adequada</b>
<b>2002</b>	4 unidades	1 unidade
<b>2003</b>	2 unidades	1 unidade
<b>2004</b>	1 unidade	1 unidade
<b>2005</b>	4 unidades	5 unidades

**Tabela 10. Metas da CONAMA 301/02 para destinação final adequada de pneumáticos inservíveis oriundos de pneus importados reformados.**

<b>Ano</b>	<b>Pneus importados reformados</b>	<b>Pneus inservíveis com destinação final adequada</b>
<b>2002</b>	4 unidades	1 unidade
<b>2003</b>	2 unidades	1 unidade
<b>2004</b>	4 unidades	5 unidades
<b>2005</b>	3 unidades	4 unidades

No que se refere às obrigações relacionadas ao IBAMA, foi instaurada a Instrução Normativa Nº 8/02 (Anexo VII), que instituiu os procedimentos que deveriam ser adotados pelos responsáveis para o cumprimento da CONAMA 258/99 e CONAMA 301/02, quanto ao cadastramento de fabricantes, importadores, processadores e destinadores de pneumáticos de veículos automotores e bicicletas, além de dar providências quanto à disposição final ambientalmente correta.

Estas resoluções impactaram diretamente no mercado de pneus, levando ao surgimento de novas oportunidades e a criação de ações institucionais e projetos inovadores pelas empresas em parceria com as associações de pneumáticos em âmbito nacional. Algumas dessas consequências foram:

- Em 1999 a ANIP, Associação Nacional da Indústria de Pneumáticos, deu início ao Programa Nacional de Coleta e Destinação de Pneus Inservíveis, conduzindo estudos de logística e destinos alternativos ao pneu inservível, como a transformação do pneu em matéria prima para utilização na construção civil, isolamentos acústicos e térmicos, tapetes de automóveis, artefatos de borracha, além da recuperação do aço e do nylon. Todas essas destinações levaram a proliferação de empresas especializadas nos diversos setores.
- A ABIP, Associação Brasileira da Indústria de Pneus Remoldados divulgou a alternativa de utilizar-se o pneu inservível como matéria prima na produção de óleo e gás combustível. Destacam-se os projetos da BS Colway, empresa de fabricação de pneus remoldados na região metropolitana de Curitiba, em parceria com a Petrobrás e a prefeitura da capital paraense, e da Relastomer Tecnologia e Participação, que processa o pneu inservível produzindo um produto regenerado com alta homogeneidade, mantendo 75% das características físicas da composição original.
- Em 2007 foi criada a Reciclanip pela ANIP junto aos fabricantes de pneus novos Bridgestone, Goodyear, Michelin, Pirelli e Continental, que em 2010 juntou-se a essa entidade voltada para



a responsabilidade pós-consumo dos pneumáticos. Desde 1999, quando começou a coleta pelos fabricantes por meio dos que hoje somam 726 pontos de coleta espalhados por todo o Brasil em parceria principalmente com prefeituras, 1,86 milhão de toneladas de pneus inservíveis foram coletados e destinados adequadamente, o equivalente a 373 milhões de pneus de passeio. Desde então, os fabricantes de pneus já investiram US\$ 159,8 milhões no programa até dezembro de 2011.

- As metas para destinação final ambientalmente adequada dos pneus inservíveis levou ao surgimento de uma nova fonte de renda com a reciclagem de pneus: os Certificados de Destruição. Isto é, as empresas que inserem os pneus inservíveis em seu processo produtivo emitem um certificado de destruição para que seus clientes possam apresentar aos órgãos ambientais. Esse mecanismo durou até a publicação da CONAMA 416/09, que exige dos fabricantes e importadores de pneumáticos a prestação de contas de diversas exigências diretamente com o IBAMA, tornando ilegal a comercialização das metas entre as empresas.

Hoje, a resolução vigente em relação à questão dos pneus inservíveis é a CONAMA Nº 416 de 30 de setembro de 2009. Essa regulamentação dá nova normatização sobre a prevenção à degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambientalmente adequada, aumentando as obrigações dos fabricantes e importadores junto ao IBAMA e à população. Algumas dessas exigências incluem a criação e apresentação anual ao IBAMA de um plano de gerenciamento de coleta, armazenamento e destinação de pneus inservíveis (PGP) e a ampla divulgação e incentivo à população para colaborar com a reciclagem dos pneus. A resolução 416/09 possui procedimentos e métodos para a verificação do seu cumprimento regulamentados pela Instrução Normativa do IBAMA Nº 1, de 18 de março de 2010 (Anexo VIII), além de pena de multa por unidade de pneu usado ou reformado importado prevista no artigo 70º do Decreto Federal Nº 6.514, de 22 de julho 2008:

*“(...) Art. 70. Importar pneu usado ou reformado em desacordo com a legislação: Multa de R\$ 400,00 (quatrocentos reais), por unidade.*

*§ 1º Incorre na mesma multa quem comercializa, transporta, armazena, guarda ou mantém em depósito pneu usado ou reformado, importado nessas condições.*

*§ 2º Ficam isentas do pagamento da multa a que se refere este artigo as importações de pneumáticos reformados classificados nas NCM 4012.1100, 4012.1200, 4012.1300 e 4012.1900, procedentes dos Estados Partes do MERCOSUL, ao amparo do Acordo de Complementação Econômica nº 18. (...)”*

Em concordância com a CONAMA 416/09, foi publicada a Lei Nº 12.305, de 2 de agosto de 2010 (Anexo IX), que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) e prevê a estruturação e implementação, nas escalas federal, estadual e municipal, de sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor de forma independente do serviço público de limpeza urbana; e de manejo dos resíduos sólidos, contemplando os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes não só de pneus, como também de pilhas e baterias, produtos eletroeletrônicos e outros. A PNRS prevê ainda, em seu artigo 51º, que as sanções e penalidades previstas na Lei Nº 9605, de 12 de Fevereiro de 1998 (Anexo X), incorrerão sob aqueles que não cumprirem com seus preceitos:

*“(...) Art. 51. Sem prejuízo da obrigação de, independentemente da existência de culpa, reparar os danos causados, a ação ou omissão das pessoas físicas ou jurídicas que importe inobservância aos preceitos desta Lei ou de seu regulamento sujeita os infratores às sanções previstas em lei, em especial às fixadas na Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, que "dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências", e em seu regulamento. (...)”*

Constam nos artigos 54º e 68º da Lei Nº 9605/1998 algumas das penalidades previstas para aqueles que realizarem gerenciamento inadequado dos pneus inservíveis ou estiverem em discordância com o previsto na PNRS:

*“(...) Art. 54. Causar poluição de qualquer natureza em níveis tais que resultem ou possam resultar em danos à saúde humana, ou que provoquem a mortandade de animais ou a destruição significativa da flora:*

*Pena - reclusão, de um a quatro anos, e multa.*

*§ 1º Se o crime é culposo:*

*Pena - detenção, de seis meses a um ano, e multa.*

*§ 2º Se o crime: (...)*

*V - ocorrer por lançamento de resíduos sólidos, líquidos ou gasosos, ou detritos, óleos ou substâncias oleosas, em desacordo com as exigências estabelecidas em leis ou regulamentos:*

*Pena - reclusão, de um a cinco anos. (...)”*

*“(...) Art. 68. Deixar, aquele que tiver o dever legal ou contratual de fazê-lo, de cumprir obrigação de relevante interesse ambiental:*

*Pena - detenção, de um a três anos, e multa.*

*Parágrafo único. Se o crime é culposo, a pena é de três meses a um ano, sem prejuízo da multa. (...)”*

Além do forte apoio em um âmbito federal, pode-se ainda perceber uma crescente preocupação por parte dos governos estaduais e municipais na criação de leis fortalecendo a solução da questão dos pneumáticos inservíveis em suas regiões. São exemplos destas atuações no estado de São Paulo as seguintes regulamentações:

- Lei Municipal Nº 13.316, de 1º de fevereiro de 2002 (Anexo XI), regulamentada pelo Decreto Nº 49.532/2008 (Anexo XII) e pela Portaria SVMA 97/2008 (Anexo XIII), que torna obrigatório para as empresas envolvidas na produção e comercialização a coleta, destinação final e reutilização, inclusive através de processos de economia solidária, de embalagens, garrafas plásticas e pneumáticos na cidade de São Paulo.

- Resolução Conjunta Estadual SMA/SS-1, de 5 de março de 2002, que considerando a necessidade de se adotar medidas para a salvaguarda da vida e a saúde da população devido ao surto de proliferação do *Aedes aegypti*, mosquito transmissor da dengue, permite a destinação final de pneus em

aterros sanitários no Estado de São Paulo atendendo as especificações previstas no seu artigo 1º:

*“(...) Art. 1º - A disposição final de pneus em aterros sanitários condiciona-se, cumulativamente, à:*

*I - prévia descaracterização do pneu, mediante tritura ou retalhamento do qual resultem apenas partes insuscetíveis de acumular águas ou outros líquidos;*

*II - prévia mistura dessas partes com os resíduos domiciliares ou ao seu espalhamento sobre estes, de forma a haver proporcionalidade entre ambos os resíduos, para a garantia da estabilidade do aterro. (...)”*

• Lei Estadual Nº 14.691, de 6 de janeiro de 2012 (Anexo XIV), que prevê o uso de asfalto enriquecido com borracha pulverizada proveniente da reciclagem de pneus inservíveis na conservação das estradas do estado de São Paulo.

Percebe-se então o desenvolvimento de um cenário muito atrativo para a realização de um empreendimento para a reciclagem de pneus inservíveis no país, pois além das motivações financeiras e do comprometimento com questões ambientais e práticas sustentáveis, tal projeto encontra uma forte sustentação na legislação que garante a perpetuidade de tal atividade.

### **3.3.2. A RECICLANIP**

Para o levantamento de dados da situação atual dos pneus descartados, foi realizada uma reunião com César Faccio, executivo responsável da Reciclanip.

A Reciclanip é considerada uma das maiores iniciativas da indústria brasileira na área de responsabilidade pós-consumo. O trabalho de coleta e destinação de pneus inservíveis realizado pela entidade é comparável aos maiores programas de reciclagem desenvolvidos no País, em especial o de latas de alumínio, garrafas PET e embalagens de defensivos agrícolas.

Fundada em 2007, é uma instituição sem fins lucrativos, criada pelas empresas que produzem pneus no Brasil para cuidar exclusivamente das ações de coleta e reciclagem, que já eram realizadas desde 1999 devido ao Programa Nacional de Coleta e Destinação de Pneus Inservíveis. As atividades da entidade atendem a resolução 416/09 do CONAMA, que regulamenta a coleta e destinação dos pneus inservíveis no Brasil.

A princípio foi apresentada a evolução e a diferença de metodologias aplicadas na Europa e nos Estados Unidos quanto à utilização dos inservíveis. Enquanto nos EUA os pneus são utilizados em fornos de processos industriais como aproveitamento energético, na Europa prioriza-se a trituração e reciclagem. Inclusive, na comunidade europeia, o consumidor tem claramente destacado e informado no preço do pneu a parcela referente à destinação e reciclagem do inservível.

A Reciclanip passa a ter responsabilidade pelo pneu a partir do momento que este é entregue em um de seus postos de coleta espalhados pelo Brasil, em todas as cidades com mais de 100 mil habitantes. Em 2011 estes somavam 726 postos. Porém, muitas unidades não chegam a estes postos, pois os pneus entregues às distribuidoras são comprados por carcaceiros e recauchutadores ou revendidos em borracharias, mesmo usados. Esse pneu, tendo encerrada sua vida útil, geralmente é depositado em áreas indevidas ou colocado junto ao resíduo domiciliar. Algumas prefeituras já têm programas para captura destes pneus por meio de mapeamento de borracharias, mas muitos acabam sendo indevidamente dispostos em aterros, rios e lixões.

De aproximadamente um milhão de toneladas descartadas todos os dias no Brasil, 850 mil toneladas são pneus radiais. Os demais, que não possuem malha de aço, são revendidos nas próprias borracharias para serem laminados manualmente, sendo transformados em artefatos manufaturados de borracha. Assim, 850 mil toneladas de inservíveis são transportados todos os dias no Brasil por caminhões da Reciclanip. Para se ter uma estimativa da quantidade que essa massa representa, um pneu usado de veículo leve tem em média 5 kg, enquanto os de veículos pesados possuem 45 kg de material.

Cerca de 45% desse material é coletado no estado de São Paulo, ou seja, cerca de 383 mil toneladas por dia de pneus radiais inservíveis. Do total do material coletado no Estado de São Paulo, cerca de 70% concentra-se num raio máximo 100 km da capital. Em 2011, 63% foi destinado às cimenteiras. À exceção da Votorantin e poucos outros exemplos, grande parte só recebe o pneu se este já se encontrar cortado em pedaços. Restam então cerca de 140 mil toneladas que são trituradas nas diversas granulometrias, separando a borracha do aço e do têxtil.

Os pontos de coleta são parcerias com as prefeituras. Eles não possuem um licenciamento propriamente dito, mas passam por uma vistoria dos órgãos locais de saúde que verificam as instalações para evitar a proliferação de vetores. É importante comentar que dependendo da rotatividade dos pneus, a chance de contribuição na proliferação de vetores chega a ser mínima. Os critérios da vistoria variam bastante de município a município.

Em municípios pequenos, com baixa rotatividade de pneus, acontecem consórcios onde um ponto de coleta é instalado em um município central, de forma a minimizar o tempo de armazenamento. Isso evita o problema de pneus que já chegam contaminados ao ponto de coleta. A cada 300 pneus de veículos pesados ou 2000 de leves armazenados, esses municípios ligam para que a retirada seja efetuada. Na região metropolitana de São Paulo essas ligações não são necessárias, pois a coleta é feita uma ou duas vezes por dia, já que a área detém 70% do volume descartado no estado (aproximadamente 270 mil toneladas).

A logística de transporte nas demais regiões do país são muito caras devido às longas distâncias, péssimas condições de estradas e necessidade de transporte hidroviário, o que faz com que a grande concentração de empresas que reutilizam o pneu inservível esteja localizada na região sudeste do país. Para ilustrar este cenário, são 45 destinadores/processadores e mais de 3500 rotas fixas para se fazer a destinação. O sistema conta com 19 transportadores, 213 caminhões envolvidos, percorrendo mais de 20.000 km todos os dias. De 1999 a dezembro de 2011 já havia sido investido 160 milhões

de dólares para destinar 373 milhões de pneus. A Figura 8 mostra a destinação de acordo com a região do país.



**Figura 8. Destinação de acordo com a região. (Fonte: Reciclanip)**

A Reciclanip trabalha com metas anuais de acordo com a resolução 416/09 do CONAMA: é considerado um fator de desgaste de 30% em massa do pneu novo, sendo então os 70% restantes o valor de meta. O orçamento para 2012 é de 70 milhões de reais só para destinação, que tem que ser reconhecida pelo IBAMA. Este reconhecimento depende do licenciamento do órgão ambiental do estado – CETESB em São Paulo – para destinação de pneus e então submeter ao IBAMA para validação.

O sistema é todo interligado, então não há compra e venda de certificados de destinação, a não ser que exista um volume excedente não provido pela Reciclanip e, portanto, fora do circuito. Os dados de transporte e quantidade de cada ponto de coleta e destinadores finais são monitorados pelo IBAMA desde outubro de 2011.

As prefeituras emitem um ofício (Anexo XV), semelhante a uma nota fiscal de comércio, no momento da retirada nos postos de coleta. Neste ofício consta a quantidade de pneus que deixam o depósito e, no ponto de entrega, esse valor é convertido em massa para maior controle no restante do ciclo (entrada em cimenteiras, transporte e trituração).

Dentre as possíveis destinações, a pirólise não é uma destinação industrialmente atrativa segundo Faccio, devido à alta formação de cinzas (35% da massa), que não é encaixada em outra etapa do processo atualmente. A extração do óleo do pneu (processo Petrosix) é uma tecnologia sob detenção da Petrobrás e também tem o inconveniente das cinzas, além das emissões gasosas que devem ser recirculadas no sistema. Já na granulação não são produzidos resíduos: os produtos são o aço, comprado quase em sua totalidade pela Gerdau, o granulado de borracha e o têxtil (nylon e poliéster, utilizados na indústria de tecelagem).

O processo de queima em caldeiras pode vir a gerar emissões devido à variação de composição e grau de umidade da madeira combustível. Uma solução possível é a utilização de pneus inservíveis praticada na indústria de celulose nos EUA, mas que se caracteriza como um processo de custo muito elevado. Apesar de rentável, o investimento inicial para esse processo gira em torno de 300 milhões de dólares. Para receber o pneu, a caldeira tem que ser específica para este fim e não é possível adaptar plantas para utilizar este tipo de combustível.

As máquinas trituradoras produzem diversas granulometrias, cada qual com seu mercado. Mesmo com menor valor, granulometrias mais grossas são interessantes por ter custo de produção reduzido, resultando numa margem de contribuição também atrativa.

A granulometria mais fina é utilizada na fabricação de placas de concreto com 20% de granulado de pneu, que possui características muito interessantes no mercado da construção civil. Esta tecnologia, desenvolvida por uma empresa europeia, está ainda incipiente e representa um grande mercado em potencial. Assim como o asfalto, outros usos na área da construção são uma boa aposta, tais como caibros, bancos, isolamentos acústicos e mantas térmicas que estão sendo muito utilizadas em projetos do governo. Existe inclusive a possibilidade de extinção de impostos para produtos reciclados desta natureza.

Uma empresa trituradora de pneus a ser implantada no Estado de São Paulo pode contar atualmente com matéria prima para o ritmo máximo de



produção, pois como apresentado previamente, é uma região com elevada geração de pneus inservíveis, o que propiciará o menor custo logístico e, portanto, será preferencial para a Reciclanip. Além disso, possui alta concentração de mercado consumidor de granulados.

### 3.3.3. O CENÁRIO ATUAL DA DESTINAÇÃO

O documento intitulado Relatório de Pneumáticos out/2009 – dez/2010 (Anexo XVI), de responsabilidade do IBAMA, tem como objetivo a publicação dos resultados da implantação da resolução CONAMA 416/2009. O primeiro relatório contempla dados do último trimestre de 2009 e do ano de 2010 declarados pelas próprias empresas fabricantes, importadoras e destinadoras até 31 de março de 2011, por meio do “Relatório de Pneumáticos: Resolução CONAMA nº. 416/2009”, inserido no Cadastro Técnico Federal, seguindo a Instrução Normativa nº. 01 do IBAMA.

A primeira informação presente no relatório é a classificação das empresas componentes do ciclo de produção e destinação de pneumáticos quanto à inscrição no Cadastro Técnico Federal como explicitado na Tabela 11.

**Tabela 11. Classificação de empresas. (Fonte: CTF/IBAMA)**

<i><b>Categoria de Cadastramento da Importadora</b></i>	
<b>Categoria</b>	<b>Descrição</b>
Veículos Automotores, Pneus, Pilhas e Baterias	Importador de Pneus e similares
<i><b>Categoria de Cadastramento da Fabricante</b></i>	
<b>Categoria</b>	<b>Descrição</b>
Indústria de Borracha	Fabricação de Pneumáticos
<i><b>Categoria de Cadastramento da Empresa Destinadora</b></i>	
<b>Categoria</b>	<b>Descrição</b>
Serviços de Utilidade	Destinação de pneumáticos

O próprio sistema do IBAMA vincula as informações fornecidas pelas fabricantes, importadoras e destinadoras de pneumáticos, permitindo que as empresas acompanhem a evolução de sua meta de destinação e se esta foi devidamente cumprida.

O relatório em questão contempla 15 empresas fabricantes e 466 importadoras para as quais foram definidas metas seguindo a equação referente à quantidade de pneus de reposição introduzidos no mercado:

$$MR = (P + I) - (E + EO), \text{ onde:}$$

MR – Mercado de Reposição;

P – total de pneus produzidos;

I – total de pneus importados

E – total de pneus exportados;

EO – total de pneus que equipam veículos novos.

Aplicando-se o fator de 30% de desgaste em massa no fator MR calculado, resulta a meta de destinação de cada empresa. A tabela 12 apresenta o total, em toneladas, da meta de destinação calculada para o período de outubro de 2009 e dezembro de 2010.

**Tabela 12. Cumprimento da Resolução CONAMA nº. 416/2009 – Outubro de 2009 a Dezembro de 2010. (Fonte: CTF/IBAMA)**

<b>Meta de Destinação Total (em t.)</b>	560.337,63
<b>Saldo de Destinação Total (em t.)</b>	555.107,62

A Tabela 13 apresenta o total, em toneladas, da meta de destinação calculada para fabricantes e importadores, considerado o período de outubro de 2009 e dezembro de 2010.

**Tabela 13. Cumprimento da Resolução CONAMA nº. 416/2009, pelas empresas fabricantes e importadoras – Outubro de 2009 a Dezembro de 2010. (Fonte: CTF/IBAMA)**

	<b>Meta (em t.)</b>	<b>Destinação (em t.)</b>	<b>Cumprimento (%)</b>
<b>Fabricantes de Pneus</b>	357.743,12	378.774,09	105,88%
<b>Importadores de Pneus</b>	202.594,52	176.333,53	87,04%

Constata-se que no período em questão as importadoras não atingiram a sua meta de destinação, ficando 13% aquém, o equivalente a mais de 26 mil toneladas de pneus sem disposição adequada. Vale ressaltar que além do cumprimento no conjunto das fabricantes, as metas foram atingidas também por cada uma individualmente.

O relatório apresenta também dados específicos para cada tipo de pneu comercializado no mercado interno brasileiro a partir das declarações de produção e importação utilizando a Nomenclatura Comum do MERCOSUL (NCM). A lista de NCMs que devem ser declaradas consta no anexo I da Instrução Normativa do IBAMA nº. 01/2010.

Pelos dados declarados, foi possível concluir que o mercado de pneus é composto, em sua grande maioria, pelos pneus fabricados no país, demonstrado pelo Gráfico 9.

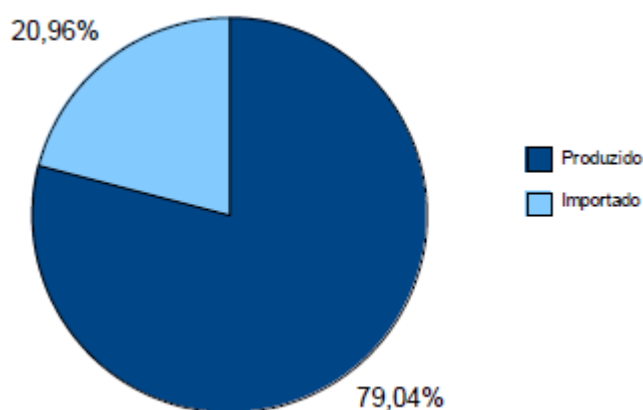


Gráfico 9. Mercado interno de pneus. (Fonte: CTF/IBAMA)

A Tabela 14 apresenta o detalhamento das quantidades importadas e fabricadas, discriminadas por NCM.

**Tabela 14. Quantidade total de pneus novos produzidos e importados colocados no mercado de reposição – Outubro de 2009 a Dezembro de 2010. (Fonte: CTF/IBAMA)**

NCM	Descrição	Fabricado (Ton)	Fabricado (Un)	Importado (Ton)	Importado (Un)
40111000	pneus novos para automóveis de passageiros	358.843,85	43.318.974	136.671,92	17.030.260
40112010	pneus novos para ônibus ou caminhões, medida = 11,00-24	116.051,03	8.307.325	3.524,19	221.943
40112090	outros pneus novos para ônibus ou caminhões	530.413,65	9.837.227	158.617,90	2.652.381
40113000	pneus novos para aviões	1.035,77	71.923	714,92	20.884
40114000	pneus novos para motocicletas	59.876,74	19.332.046	3.673,83	1.040.120
40116100	pneus novos, p/veics, maqs. agrícolas/florestais	44.977,49	666.722	19.655,52	146.337
40116200	pneus novos, p/veics, maqs. constr/ind. aro ≤ 61cm	2.439,05	209.221	1.861,92	33.180
40116310	pneus radiais, novos, p/"dumpers", aro ≥ 1448mm	6,00	18	817,07	283
40116320	outs. pneus novos, p/veics. Constr. Aro ≥ 1143mm	0,00	0	524,46	186
40116390	outs. pneus novos, p/veic. Constr. Aro ≥ 61cm, espin	3.975,91	27.992	2.380,23	17.112
40116910	outs. pneus novos, band. Espin. Peixe, aro ≥ 1143mm	0,00	0	0,00	0
40116990	outs. pneus novos, de borracha, band. Espin. Peixe	24,26	95	66,84	4.142
40119110	pneumat. Novos, de borracha, banda espinha, p/maqs. Terrapl.	0,00	0	0,00	0
40119111	pneus novos, banda espinha peixe, sec. e diam. Aro ≥ 1143mm	0,00	0	0,00	0
40119119	outros pneus novos, banda de rodagem forma espinha peixe	0,00	0	0,00	0
40119120	pneus radiais novos, banda espinha peixe, p/"dumpers", etc	0,00	0	0,00	0
40119190	outros pneus novos, banda de rodagem forma espinha peixe	0,00	0	0,00	0
40119210	outs. pneus novos, p/veic. Agric. Med: 4,00-15, etc	218,41	11.082	67,03	4.223
40119290	outs. pneus novos, p/veics. Maqs. Agric. Florest.	353,26	14.075	163,83	7.837
40119300	outs. pneus novos, p/veics. Constr. Aro ≤ 61cm	279,98	40.803	2.207,75	41.816
40119410	outs. pneus radiais, novos, "dumpers", aro ≥ 1448	0,00	0	6.546,06	2.656
40119420	outs. pneus novos, p/veics. Constr. Aro ≥ 1143mm	0,00	0	352,53	642
40119490	outs. pneus novos, p/veics. Constr. Aro ≥ 61cm	26.925,01	47.510	7.825,44	28.444
40119910	pneus novos, p/tratores/implement. Agrícolas, divs. Medidas	16.675,62	242.235	1.118,70	11.979
40119921	pneus novos, p/maqs. Terraplanagem, sec. e diam. Aro ≥ 1143mm	0,00	0	0,00	0
40119929	outros pneus novos, para máquinas de terraplanagem, etc.	0,00	0	0,00	0
40119930	pneus radiais novos para "dumpers", etc.	0,00	0	0,00	0
40119990	outros pneus novos de borracha	9.352,42	54.020	9.910,82	522.301
	<b>Total Geral</b>	<b>1.171.448,44</b>	<b>82.181.268</b>	<b>356.700,95</b>	<b>21.786.726</b>

Quanto às destinações, foram preenchidas no formulário seis tipos de empresas:

- **Cimenteira:** Empresa que se dedica à fabricação de cimentos e que coprocessa os pneus nos fornos de clínquer como substituto parcial de combustíveis;
- **Trituradora:** Empresa que tritura a borracha para envio às Cimenteiras;
- **Laminadora:** Empresa que fabrica artefatos de borracha;
- **Recicladora:** Empresa que fabrica a borracha moída e aproveita o aço;
- **Regeneradora:** Empresa que desvulcaniza a borracha;
- **Industrialização do Xisto:** Empresa que coprocessa o xisto betuminoso com pneus.

A Tabela 15 apresenta o total calculado de pneus destinados, em toneladas e por tipo de destinação, para o período de outubro de 2009 e dezembro de 2010.

**Tabela 15. Tipos de destinação e quantidade total de pneus inservíveis destinados. (Fonte: CTF/IBAMA)**

<b>Tipo de Destinação</b>	<b>Qtde destinada (em t.)</b>	<b>Percentual</b>
cimenteira	281.357,83	49,87%
industrialização do xisto	7.549,51	1,34%
laminadora	66.239,08	11,74%
recicladora	97.194,16	17,23%
recicladora / laminadora	22.434,68	3,98%
recicladora / laminadora / trituradora	3.040,94	0,54%
recicladora / regeneradora	38.413,34	6,81%
recicladora / trituradora	25.151,11	4,46%
recicladora / trituradora / regeneradora	9,58	0,00%
regeneradora	118,28	0,02%
trituradora	22.637,59	4,01%
<b>Total Geral</b>	<b>564.146,10</b>	

Observa-se que o coprocessamento realizado pelas cimenteiras é responsável por 49,87% das destinações realizadas. Se considerarmos que o pneu triturado é, posteriormente, enviado às cimenteiras, essa porcentagem aumenta.

Os pontos de coleta podem ser implementados de forma individual ou compartilhada, podendo envolver os pontos de comercialização de pneus, os municípios, os borracheiros, dentre outros. O mapa da Figura 9 demonstra que, até janeiro de 2011, foram cadastrados 1894 pontos de coleta, sendo que destes, 1376 estão localizados nos municípios com população acima de cem mil habitantes.



**Figura 9. Pontos de coleta de pneus inservíveis declarados, por Unidade da Federação.**  
(Fonte: CTF/IBAMA)

Na consolidação do relatório, alguns problemas foram encontrados, como por exemplo, a grande quantidade de empresas importadoras que não preencheram o relatório de pneumáticos no Cadastro Técnico Federal no prazo legal. Por este motivo, em fevereiro de 2011, foram notificadas 450 empresas para que regularizassem sua situação. A resposta foi bastante satisfatória, aumentando consideravelmente a participação delas. Contudo, mantido este

descumprimento por parte de alguns importadores, caberá ao IBAMA tomar as providências administrativas cabíveis, objetivando o cumprimento total da meta estabelecida.

#### **4. A RECUPERAÇÃO DE PNEUS INSERVÍVEIS PARA PRODUÇÃO DE GRANULADO**

Tendo em vista as informações fornecidas pelo gerente da Reciclanip, Cesar Faccio, a respeito das possíveis alternativas de destinações que envolvem a trituração ou granulação do pneu inservível, optou-se por adotar o processo de granulação mecânica. Tal escolha está fundamentada nos seguintes pontos:

- A pirólise apresenta alta formação de cinzas (35% da massa), que não é encaixada em outra etapa do processo atualmente. A extração do óleo do pneu (processo Petrosix) é uma tecnologia sob detenção da Petrobrás e também tem o inconveniente da formação de cinzas, além das emissões gasosas que devem ser recirculadas no sistema.
- Na granulação não são produzidos resíduos;
- O uso de pneus em processo de queima em caldeiras tem custo de investimento muito elevado (da ordem de 300 milhões de dólares), além de necessitar de caldeiras específicas para esse fim, não sendo possível a adaptação de outras caldeiras para essa finalidade.
- O custo de logística para a Reciclanip por vezes vem a ser menor ao fornecer pneus para uma usina trituradora do que para queima em fornos de cimento (coprocessamento). Tal fato decorre de grande parte das cimenteiras só receberem o pneu se o mesmo já estiver cortado em pedaços previamente, enquanto que para a granulação, o pneu pode ser entregue inteiro. Além disso, como já exposto previamente, o Estado de São Paulo é uma região com

elevada geração de pneus inservíveis e concentração de mercado consumidor para granulados.

Para descrever o processamento dos pneus para produção de granulado, será tomado como base um maquinário indicado na entrevista com o gerente da Reciclanip. A empresa espanhola que desenvolveu a tecnologia é o Grupo SPR. O portfólio (Anexo XVII) da empresa oferece máquinas de diferentes capacidades as quais podem executar quatro fases distintas de moagem:

- Fase 1: Pré-trituração para obtenção de pedaços de 80 até 100 mm, conforme as aplicações.
- Fase 2: Granulado com até 30 mm com separação de metais.
- Fase 3: Moagem grossa que tem como finalidade produção de granulados na faixa de 1 até 4 mm.
- Fase 4: Moagem fina, cujo fim é o pó de borracha com granulometria menor que 1 mm.

A tabela a seguir mostra os modelos disponíveis e as fases que cada modelo é capaz de produzir. Segundo o fabricante, é possível calibrar a máquinas para produzir numa determinada proporção entre as fases de acordo com a necessidade do cliente.

**Tabela 16. Modelos e suas respectivas fases. (Fonte: Grupo SPR)**

				Fase 1	Fase 2	Fase 3	Fase 4
Código	Linhas	Capacidade (t/ano)	Capacidade nominal (t/h)	Primário (t/h)	Granulação (t/h)	Moagem grossa (t/h)	Moagem fina (t/h)
NFU-701	Móvel mini	5.000	2,5	2,5 a 6	-	-	-
NFU-702	Móvel	10.000	5	5 a 12	-	-	-
NFU-710	Planta mini	5.000	1,2	2,4 a 6	1,5	1,2	0,3
NFU-712	Planta mini simples	5.000	1,5	2,4 a 6	1,5	1,5	-
NFU-720	Planta média	10.000	2,4	5 a 12	2,4 a 5	2,4	0,6
NFU-730	Planta Grande	20.000	4,8	5 a 12	4,8 a 10	4,8	1,2



O fluxograma a seguir demonstra o processo de transformação da Fase 1:

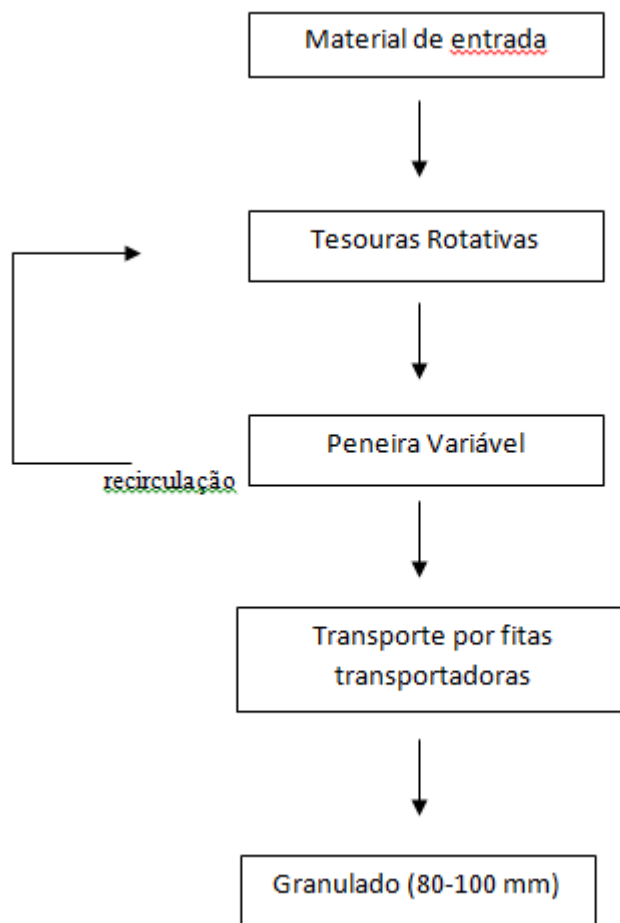


Figura 10. Fluxograma de transformação da Fase 1. (Fonte: Grupo SPR)

A principal aplicação para este granulado é como combustível para cimenteiras ou enchimentos.

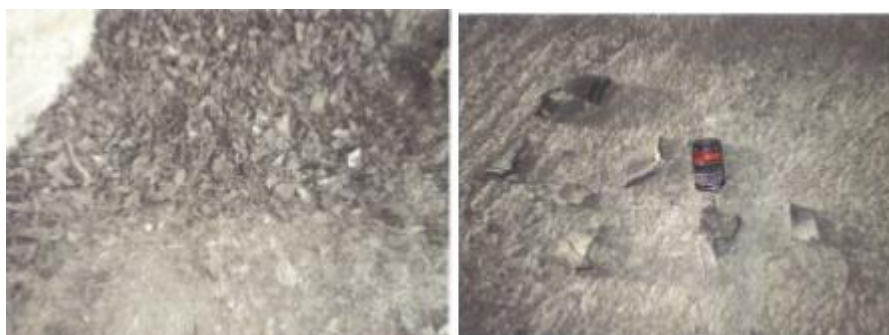


Figura 11. Produtos da Fase 1. (Fonte: Grupo SPR)

Após a fase 1, o material pode ser encaminhado para a fase 2. O próximo fluxograma ilustra essa etapa.

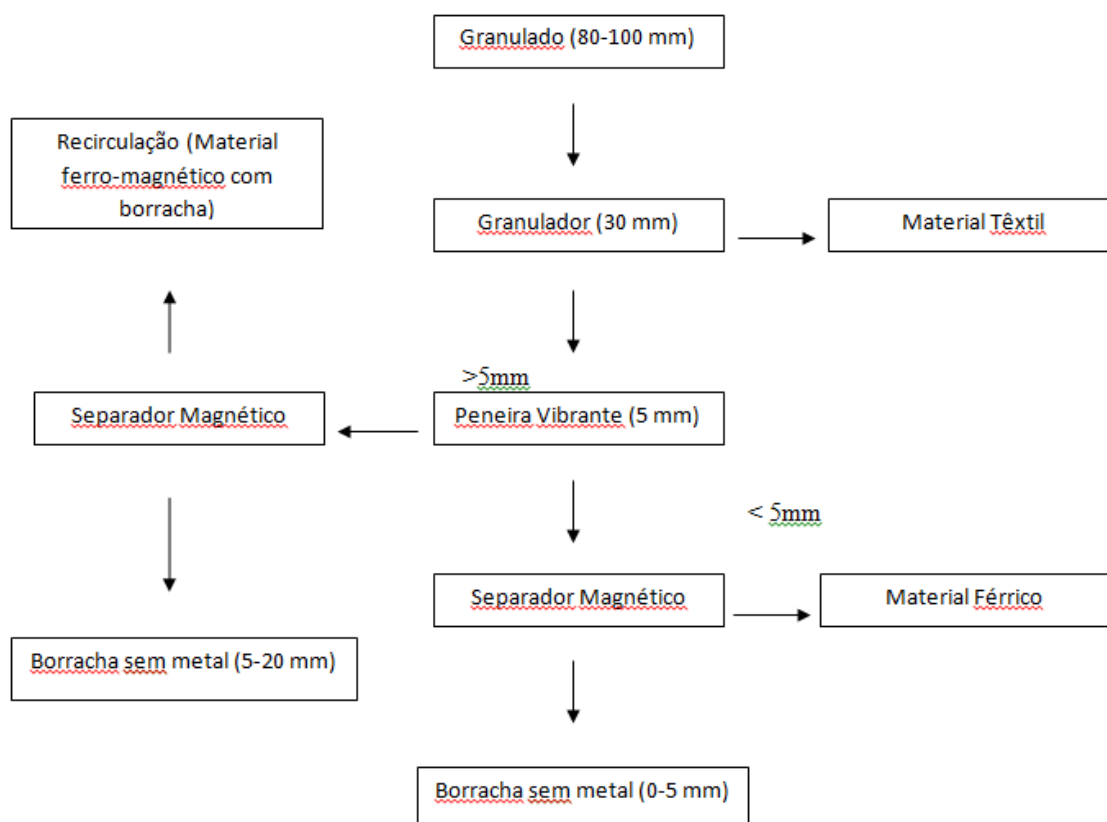


Figura 12. Fluxograma da Fase 2. (Fonte: Grupo SPR)

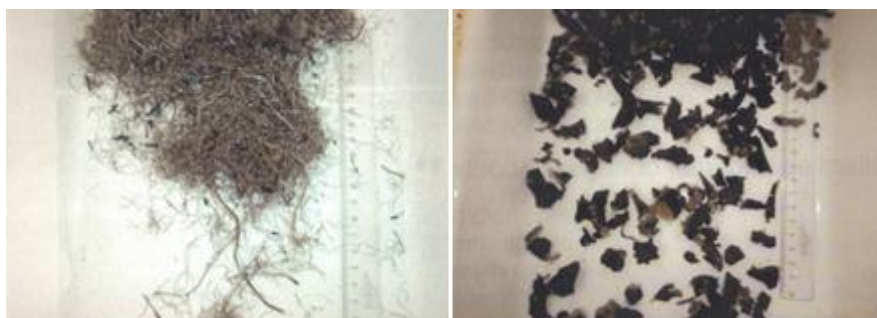


Figura 13. Produtos da fase 2 (granulado de 20 mm e metais). (Fonte: Grupo SPR)

Na fase 3 é realizada uma moagem para limpeza de têxteis, materiais férricos e triagem para produzir granulado de até 4 mm.

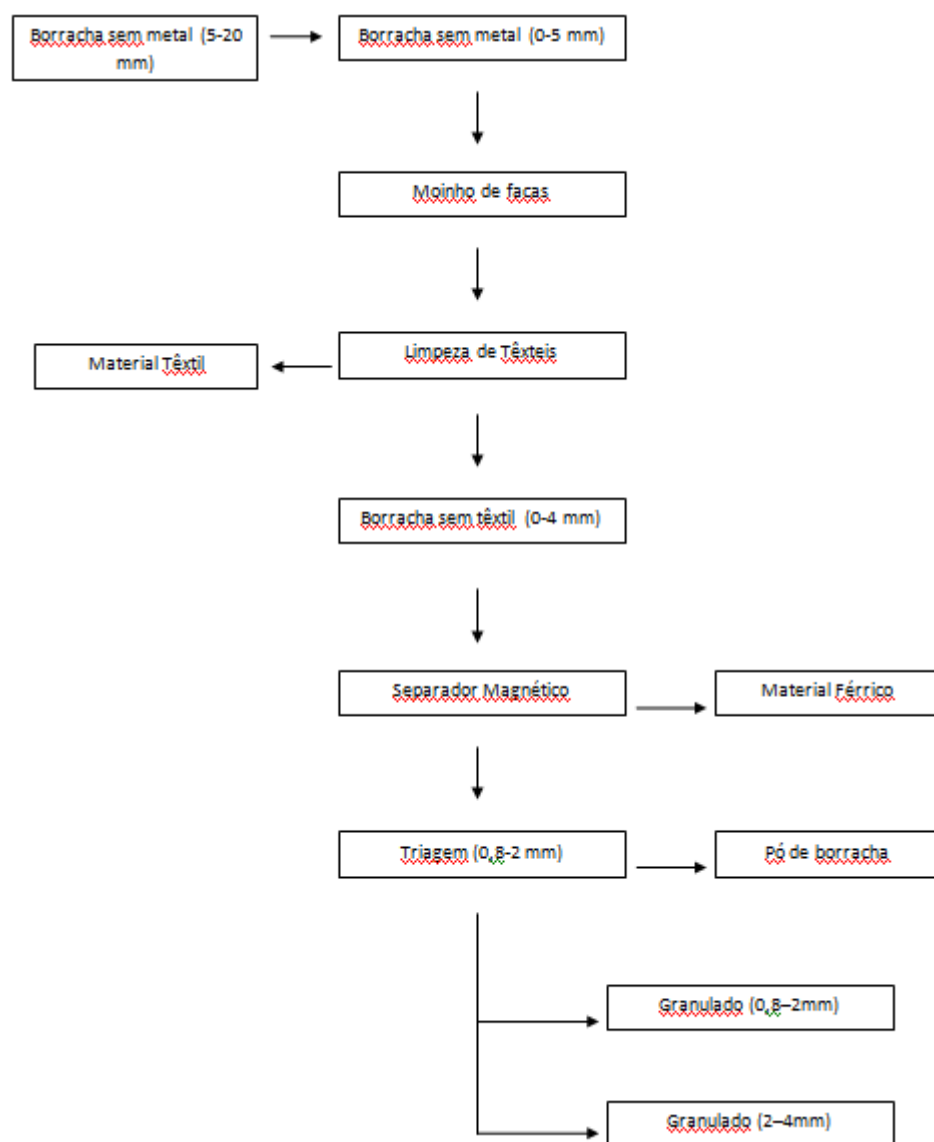


Figura 14. Fluxograma da Fase 3. (Fonte: Grupo SPR)

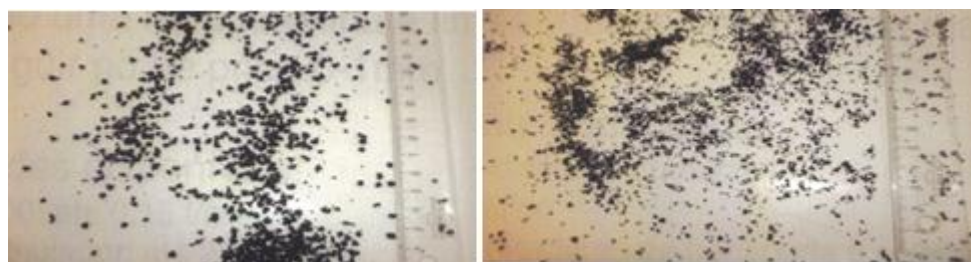


Figura 15. Produtos da Fase 3 (granulado de 2 a 4 mm e de 0,8 a 2 mm). (Fonte: Grupo SPR)



Figura 16. Produtos da Fase 3 (pó de borracha de 1 mm e material têxtil). (Fonte: Reciclanip)

Finalmente, na fase 4 é realizada uma moagem fina que, após limpeza, resulta em um pó de granulometria menor que 1 mm.

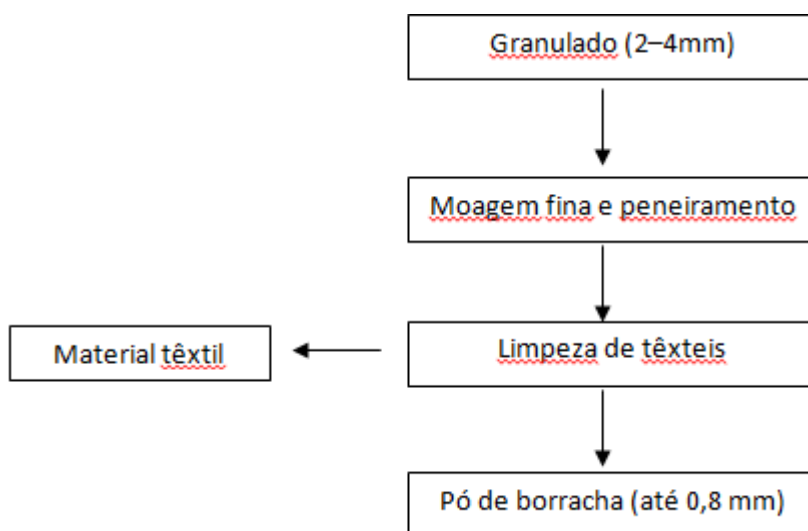


Figura 17. Fluxograma da Fase 4. (Fonte: Grupo SPR)

A principal aplicação para este granulado é produção de asfalto.

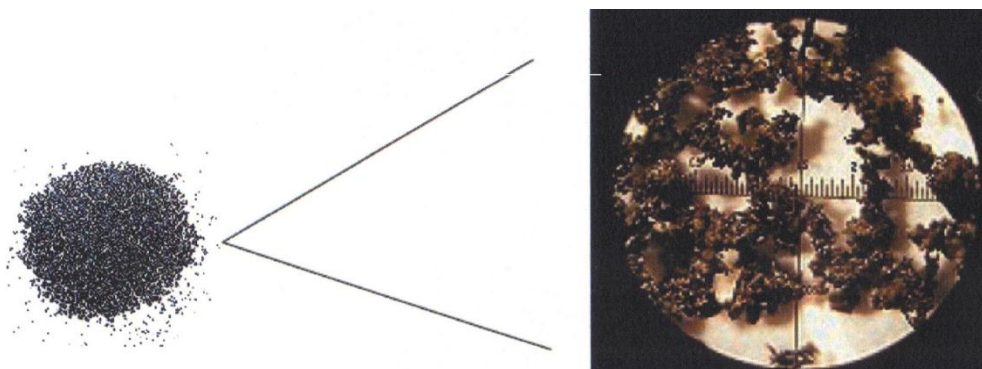


Figura 18. Produtos da fase 4 (pó de borracha de até 0,8mm). (Fonte: Grupo SPR)

A seguir estão alguns exemplos das diversas utilizações possíveis para estes produtos.



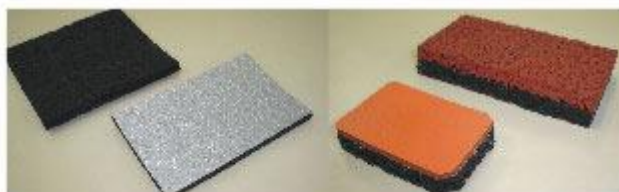
**Figura 19. Mantare** (Fonte: <http://www.utep.com.br>)

O Mantare possui a função de absorver impacto e som em pisos e/ou paredes, chegando a obter uma redução auditiva de até 40dB e pode ser aplicado entre lajes, sob o piso laminado, divisórias, entre outros.



**Figura 20. Tijolo Ecológico** (Fonte: <http://www.utep.com.br>)

O Tijolo Ecológico é produzido com Grânulos de Borracha que são provindos de resíduos de borracha. Por serem encontrados em diversos tamanhos ou granulometrias, ele pode ser reutilizado em base de quadras esportivas, na produção de artefatos de borracha, artefatos industriais e de construção civil, como telhas e tijolos.



**Figura 21. Tapete de borracha** (Fonte: <http://www.utep.com.br>)

O tapete de borracha é produzido a partir de lascas de borrachas que podem ser desenvolvidas em diversos tamanhos. Normalmente é utilizada na decoração de jardins e em playgrounds, pois protege as raízes no inverno e

ajuda a impedir que os canteiros fiquem quentes e secos no verão. É uma opção muito vantajosa, pois elas não apodrecem, não criam fungos e não atraem insetos.



Figura 22. Asfalto borracha/ecológico (Fonte: <http://www.grecaasfaltos.com.br>)

Desenvolvido pela empresa Greca Asfaltos, possui em sua composição pó de borracha de pneu, responsável pela sua flexibilidade e durabilidade. Após testes realizados em parceria com o centro de excelência em desenvolvimento de pavimentos da UFRGS, foi inaugurado, em agosto de 2001, o primeiro trecho pavimentado com Asfalto Borracha no Brasil. Localizado entre Guaíba e Camaquã - RS, o trecho da BR-116, é concessionado pela Univias. No Anexo XVIII encontra-se um teste de performance deste asfalto (Ecoflexpave).

Outras possíveis aplicações para o granulado é na Construção Civil, Composição de Biomassa, Indústria Calçadista, de Autopeças e em obras de drenagem. A aplicação na construção civil como blocos de alvenaria e vedação ainda está muito incipiente e representa um grande potencial de crescimento no mercado brasileiro, conforme comentário de Cesar Faccio (Reciclanip).

#### 4.1.ASPECTOS AMBIENTAIS

A proteção do meio ambiente e o conceito de desenvolvimento sustentável foram consagrados em 1992, no Rio de Janeiro, durante a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento. Nesse encontro foram estabelecidos por meio de uma declaração, a chamada Carta da Terra, diversos princípios que visavam a estabelecer um novo estilo de vida do homem na Terra, através da proteção dos recursos naturais, da busca do desenvolvimento sustentável e de melhores condições de vida para

todos os povos. O escopo da implantação de uma usina de reciclagem de pneumáticos se enquadra nessas premissas, por ser de baixo impacto ambiental e promover a destinação adequada, como matéria prima para outros produtos, de um tipo resíduo com enorme passivo ambiental.

Alguns dos princípios da Carta da Terra designavam os estudos de impacto ambiental como instrumentos nacionais a serem utilizados para atividades que possam causar significativo impacto adverso ao meio ambiente e serem submetidos a uma decisão por autoridade local competente, cabendo inclusive a análise de impactos ambientais que possam passar da fronteira local.

No contexto da implantação de uma usina de reciclagem de pneus inservíveis, como será visto adiante, não será necessária a elaboração prévia de um estudo de impacto ambiental (EIA) completo, mas será necessária a apresentação de um documento simplificado comum a empreendimentos de menor potencial poluidor, como o relatório ambiental preliminar (RAP). De qualquer forma, é de extrema importância o conhecimento de todo e qualquer aspecto ambiental do empreendimento que possa gerar um impacto negativo no meio ambiente de modo a viabilizar a intervenção de maneira prévia e eficiente sobre esses aspectos e promover a gestão ambientalmente adequada da usina.

Os aspectos e seus impactos ambientais negativos vinculados às etapas de pesquisa, instalação, operação e futura desativação de uma usina de recuperação de pneumáticos que serão apresentados a seguir foram definidos considerando-se as definições abaixo contidas na norma ABNT NBR ISO 14.001/04. Os pontos positivos, como a destinação adequada de pneus, a redução do passivo ambiental e a geração de empregos não serão listadas, pois fazem parte do empreendimento como um todo.

**Aspecto ambiental** - elemento das atividades ou produtos ou serviços de uma organização que pode interagir com o meio ambiente.

**Impacto Ambiental** - qualquer modificação do meio ambiente, adversa ou benéfica, que resulte, no todo ou em parte, dos aspectos ambientais da organização.

#### **4.1.1.ETAPA DE PESQUISA**

A fase de pesquisas que antecede a instalação de uma usina de reciclagem de pneus não acarretará em impactos significativos, pois envolverá apenas a locomoção de uma pequena equipe para realização de trabalhos de coleta de amostras de solo e água subterrânea de modo a se avaliar a presença de passivo ambiental no local a ser instalado o empreendimento, além do levantamento planialtimétrico a fim de se determinar a topografia do local.

#### **PERTURBAÇÕES DEVIDO ÀS PESQUISAS**

A perfuração e coleta de solo envolvida no processo causa uma perda pontual de sedimentos, além da ocasional afugentamento de animais e retirada plantas do local. Durante essa fase, há a necessidade de contratação da mão de obra adequada, como consultorias ambientais especializadas na obtenção dos dados, de forma a minimizar as perturbações.

#### **4.1.2.ETAPA DE INSTALAÇÃO**

A instalação da usina demandará a mobilização de mão de obra e equipamentos, o que gerará uma grande movimentação no local durante essa fase.

#### **AUMENTO DO TRÁFEGO DE VEÍCULOS**

Durante o período de instalação da usina os veículos são distúrbios à fauna e aos moradores da região, pois alteram o ambiente sonoro, geram a degradação da qualidade do ar através de suas emissões e do material



particulado ressuspensionado e podem provocar congestionamentos na malha viária local.

### **EMISSIONES DE RUÍDOS E VIBRAÇÕES**

A presença de veículos e dos equipamentos durante a instalação da usina leva à emissão de ruídos e vibrações com elevada intensidade, o que pode afugentar a fauna local, além de incomodar os moradores da vizinhança.

### **GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E EFLUENTES LÍQUIDOS**

O período que engloba a instalação do empreendimento gera resíduos sólidos, como de construção civil e solo extraído, e efluentes líquidos sanitários que se não bem armazenados e dispostos de maneira adequada podem vir a contaminar o solo e as águas subterrâneas e superficiais da região.

### **OCORRÊNCIA DE ACIDENTES**

Acidentes com trabalhadores são passíveis de ocorrer em uma obra e podem acarretar desde ferimentos leves até uma fatalidade. Já acidentes envolvendo equipamentos e veículos podem gerar vazamentos de óleo e combustível e até um incêndio, fatos que poderiam levar à deterioração da qualidade do ar e à contaminação do solo e das águas subterrâneas e superficiais.

#### **4.1.3. ETAPA DE OPERAÇÃO**

As principais preocupações durante a operação de uma usina de recuperação de pneumáticos referem-se aos cuidados no armazenamento dos pneus antes de seu processamento, os resíduos gerados durante o processo e a emissão de ruídos e vibrações.

### **ARMAZENAMENTO DE PNEUS**

Os pneus quando chegam ao empreendimento podem já estar contaminados com metais pesados, patogênicos e outros contaminantes. Dessa forma, o seu acondicionamento deve ser realizado de forma correta de modo a evitar que, em caso de chuva, o lixiviado penetre e contamine o solo e as águas subterrâneas. O armazenamento adequado também previne o

acúmulo de água nos pneus, evitando a proliferação do mosquito da dengue e outros vetores.

### **GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E EFLUENTES**

Durante a operação do empreendimento haverá a geração de resíduos sólidos administrativos, como papel, pilhas e baterias, lâmpadas e embalagens descartáveis; e operacionais, como detritos de pneus triturados e embalagens de produtos utilizados na manutenção do maquinário. Em ambos os casos é fundamental que os resíduos sejam acondicionados e destinados de forma adequada, evitando-se que haja qualquer tipo de contaminação do solo, água e ar.

Os efluentes líquidos, como o esgoto sanitário e a água de lavagem do empreendimento devem ser corretamente dispostos de forma a evitar contaminação do solo e das águas subterrâneas e superficiais da região.

### **EMIÇÃO DE RUÍDOS E VIBRAÇÕES**

A movimentação diária de caminhões envolvida na logística da oferta de pneus e do escoamento dos granulados, além da operação do maquinário para granulação dos pneus durante a operação da usina leva à emissão de ruídos e vibrações com elevada intensidade, o que pode afugentar a fauna local e também incomodar os moradores da vizinhança.

### **AUMENTO DE TRÁFEGO DE VEÍCULOS**

Da mesma forma como ocorre no período de instalação da usina, a movimentação dos caminhões e veículos em geral são distúrbios à fauna e aos moradores da região, pois alteram o ambiente sonoro, geram a degradação da qualidade do ar através de suas emissões e do material particulado ressuspensionado e podem provocar congestionamentos na malha viária local.

### **EMIÇÃO DE MATERIAL PARTICULADO**

O processo de trituração e moagem dos pneus envolve a geração de material particulado e deverá sofrer medidas de controle adequadas de forma a

evitar que ocorra degradação da qualidade do ar fora do perímetro da propriedade industrial.

## **OCORRÊNCIA DE ACIDENTES**

Acidentes com trabalhadores são passíveis de ocorrer durante a operação da usina e podem acarretar desde ferimentos leves até uma fatalidade. Já acidentes envolvendo equipamentos e veículos podem gerar vazamentos de óleo e combustível e até um incêndio, fatos que poderiam levar à deterioração da qualidade do ar e à contaminação do solo e das águas subterrâneas e superficiais. É indicado que o maquinário e as pilhas de pneumáticos sejam dispostos de forma a evitar a propagação da chama.

### **4.1.4.DESATIVAÇÃO**

Em caso de desativação, ocorreria o retorno da maioria das condições previamente existentes no local. Os impactos da desmobilização da usina seriam os mesmos vinculados aos aspectos ambientais listados na etapa de instalação: aumento do número de veículos, emissão de ruídos e vibrações, geração de resíduos e efluentes e ocorrência de acidentes.

## **4.2.ASPECTOS NORMATIVOS**

Ao realizar os estudos relacionados à instalação e operação de uma usina de reciclagem de pneus no Estado de São Paulo, os principais aspectos normativos a serem considerados, como será visto na sequência, estão relacionados à Prefeitura, ao Corpo de Bombeiros e ao Órgão Ambiental competente no âmbito municipal, ao Departamento de Águas e Energia Elétrica no âmbito estadual, e ao IBAMA no âmbito federal. Todos os documentos que serão listados adiante não têm sua importância ligada apenas à regularização apropriada do empreendimento junto a todos os órgãos cabíveis, como também influenciam diretamente sobre os custos e prazos para a instalação da usina, tema que será abordado mais posteriormente neste projeto.

#### **4.2.1.PREFEITURA MUNICIPAL**

##### **CERTIDÃO DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO**

A Certidão de Uso e Ocupação do Solo ou Auto de Licença de Funcionamento, como é definido em São Paulo, é um documento que autoriza o funcionamento de atividades comerciais, industriais, institucionais, de prestação de serviços e similares pretendidas pelo interessado em acordo com o zoneamento municipal e a classificação da via em que se encontra. O documento também deve informar se o empreendimento localiza-se em áreas delicadas como áreas de proteção ambiental ou áreas de manancial. No município de São Paulo, o documento é regulamentado pelo Decreto N.º 49.969, de 28 de agosto de 2008, em consonância com a lei N.º 10.205, de 4 de dezembro de 1986.

#### **4.2.2.CORPO DE BOMBEIROS**

##### **AUTO DE VISTORIA DO CORPO DE BOMBEIROS**

O Auto de Vistoria do Corpo de Bombeiros (AVCB) é o documento emitido pelo Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado de São Paulo (CBPMESP) certificando que, durante uma vistoria, a edificação de um empreendimento possui as devidas condições de segurança contra incêndio, previstas pela legislação e constantes no processo, estabelecendo um período para sua revalidação. O documento, incluindo todas as medidas de segurança contra incêndio, é regulamentado pelo Decreto Estadual Nº 46.076, de 31 de agosto de 2001.

#### **4.2.3.ÓRGÃO AMBIENTAL**

No Estado de São Paulo, o órgão ambiental competente é a Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB). A CETESB é responsável pelo controle, fiscalização, monitoramento e licenciamento de atividades geradoras

de poluição, com a preocupação fundamental de preservar e recuperar a qualidade das águas, do ar e do solo.

#### **4.2.3.1. LICENCIAMENTO AMBIENTAL**

O licenciamento ambiental é uma ferramenta da administração pública a fim de exercer o controle sobre as atividades humanas que interferem nas condições ambientais, buscando conciliar o desenvolvimento econômico com o uso de recursos naturais.

No Estado de São Paulo, o processo de licenciamento ambiental é atualmente regulamentado pelo Decreto nº 47.397/02 (Anexo XIX), que entre outras providências, determina quais atividades e empreendimentos estão sujeitos à obtenção de licença prévia, licença de instalação e licença de operação. Licenças estas definidas pela resolução CONAMA N.º 237, de 19 de dezembro 1997 (Anexo XX), da seguinte maneira:

**Licença Prévia (LP)** - concedida na fase preliminar do planejamento do empreendimento ou atividade aprovando sua localização e concepção, atestando a viabilidade ambiental e estabelecendo os requisitos básicos e condicionantes a serem atendidos nas próximas fases de sua implantação;

**Licença de Instalação (LI)** - autoriza a instalação do empreendimento ou atividade de acordo com as especificações constantes dos planos, programas e projetos aprovados, incluindo as medidas de controle ambiental e demais condicionantes, da qual constituem motivo determinante;

**Licença de Operação (LO)** - autoriza a operação da atividade ou empreendimento, após a verificação do efetivo cumprimento do que consta das licenças anteriores, com as medidas de controle ambiental e condicionantes determinados para a operação.

Uma reunião realizada na CETESB foi esclarecedora no sentido de se obter conceitos gerais com relação ao licenciamento de empreendimentos, como possíveis estudos necessários para obtenção de licença prévia (LP), de instalação (LI) e de operação (LO). Os documentos demandados nessas

etapas são todos declaratórios, ou seja, o empreendimento é responsável por tudo que é declarado e durante a evolução do processo a CETESB tem a função de fiscalizar e avaliar se o texto está de acordo com a realidade.

No que tange a instalação de uma usina de recuperação de pneus, os principais estudos relativos à licença prévia são referentes ao armazenamento dos pneus, uma vez que estes podem carregar diversos tipos de resíduos que podem ser arrastados por águas pluviais, gerar odor ou mesmo servir de criadouro de vetores de patogênicos; e também à previsão dos impactos dos ruídos e vibrações na vizinhança. O armazenamento dos pneus deverá atender à norma NBR 11174 - armazenamento de resíduos classe II A - não inertes e II B – inertes, enquanto que os níveis de ruído emitidos pelas atividades do empreendimento deverão atender aos padrões estabelecidos pela norma NBR 10151 - Acústica - Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade.

Os estudos mencionados anteriormente farão parte de uma avaliação de impacto ambiental mais ampla do empreendimento. A CETESB exige um Estudo de Impacto Ambiental (EIA) prévio ou outro tipo de avaliação de impacto ambiental mais simples de acordo com o potencial poluidor do empreendimento. Os dados adquiridos junto às empresas do ramo indicam mais de um tipo de enquadramento da atividade exercida em uma usina de reciclagem de pneus, como por exemplo, regeneração de borracha, fabricação de artefatos diversos de borracha e recuperação de sucatas não metálicas diversas. Na ocasião de alguma destas atividades serem consideradas como sistemas de tratamento de resíduos sólidos urbanos e industriais, verifica-se, de acordo com a lista adiante da CETESB, que o empreendimento demandará uma avaliação de impacto ambiental que devido a sua não significativa degradação ambiental, será um relatório ambiental preliminar (RAP).

**Tabela 17. Atividades/empreendimento sujeitos ao licenciamento com avaliação de impacto ambiental na CETESB**

**Atividades / empreendimentos sujeitos ao licenciamento com Avaliação de Impacto Ambiental**

<b>Empreendimento/atividade</b>
Parques temático e aquático; complexos turístico e hoteleiro
Hidroelétrica
Linhas de transmissão ou subestação
Abertura de barras e embocaduras
Canalização, retificação, ou barramento de cursos d'água
Sistema de irrigação
Transposição de bacias hidrográficas
Sistema de abastecimento de água
Aeroporto
Portos
Terminal de carga
Ferrovias
Rodovias
Metropolitano
Corredor de transporte metropolitano
Oleoduto
Gasoduto
Projeto agrossilvo pastoril
Projeto de assentamento rural e de colonização
Loteamento, conjunto habitacional, loteamento misto com uso industrial
Distrito ou loteamento industrial; loteamento misto com uso industrial
Zona estritamente industrial
Agroindústria - destilaria de álcool e usina de açúcar
Depósito ou comércio atacadista de produtos químicos ou inflamáveis
Complexo industrial
Aterro industrial e de co-disposição
Aterro sanitário
Sistemas de tratamento de resíduos sólidos urbanos
Sistemas de tratamento de resíduos sólidos industriais, associados ou não a instalações industriais
Sistemas de tratamento e disposição final de resíduos de serviços de saúde
Transbordo de resíduos sólidos
Atividade minerária
Sistema de tratamento e disposição de esgoto sanitário
Centrais termoeletricas

O Relatório Ambiental Preliminar (RAP) é um estudo qualitativo, abrangendo os impactos a serem causados pelo empreendimento. É, portanto, um instrumento de análise da viabilidade ambiental das atividades consideradas causadores de degradação ambiental potencial ou efetiva. Durante sua execução são feitos um diagnóstico, onde se caracterizam o empreendimento e a situação física, biológica e socioeconômica do meio ambiente; e o prognóstico que irá caracterizar com base nos dados coletados e estudos realizados, a situação futura do local, com e sem o empreendimento e, finalmente, os impactos ambientais propriamente ditos, além das medidas necessárias à mitigação e compensação. O RAP junto ao memorial de

caracterização do empreendimento ou MCE (Anexo XXI), documento que apresenta todas as características de projeto da atividade, são os principais documentos analisados para emissão da LP e, portanto, a correta execução desses documentos proporciona uma aprovação mais rápida e um início de implantação mais breve do empreendimento.

Já durante o processo de emissão da LI ocorre o detalhamento de projeto com suas características operacionais, identificando quais as destinações dos possíveis resíduos, fluxos de matéria prima e produtos, os aspectos ambientais, todos citados previamente nesse texto, e suas medidas de controle e prevenção.

Durante o processo de licenciamento é feita a divisão para emissão de LP e LI, no entanto muitas vezes elas são emitidas concomitantemente, já que possuem basicamente as mesmas exigências com relação à documentação. O que irá determinar a emissão simultânea ou não é o enquadramento da atividade e o seu respectivo grau de risco à sociedade e ao meio ambiente, demandando mais ou menos tempo para a análise e liberação do documento. A classificação da atividade é feita de acordo com o processo definido pelo empreendedor e, portanto, tanto a recuperação de pneus inservíveis como a fabricação de artefatos de borracha, que no caso seriam granulados e pó, são enquadramentos possíveis. Essa questão será explorada posteriormente neste projeto com mais detalhes e terá influência direta no processo de instalação, já que de acordo com o anexo 10 do Decreto nº 47.397/02 a recuperação de sucatas não metálicas é objeto de Licenciamento Prévio precedente ao Licenciamento de Instalação, enquanto que a fabricação de artefatos de borracha não. Ressalta-se que em ambos os casos o processo seria basicamente o mesmo, alterando-se apenas os prazos e custos.

Finalmente, após requerimento do interessado, acompanhado de relatório comprovando o cumprimento das exigências da LP e da LI, e posterior verificação e deferimento do pedido pela CETESB, a Licença de Operação será emitida e o empreendimento poderá dar início às suas atividades. No caso de indeferimento há a possibilidade de interposição de recurso pelo empreendedor.



#### **4.2.3.2. CADRI**

O Certificado de Movimentação de Resíduos de Interesse Ambiental, o CADRI, é o instrumento que aprova o encaminhamento de resíduos industriais a locais de reprocessamento, armazenamento, tratamento ou disposição final, licenciados ou autorizados pela CETESB.

A prioridade geral de controle são os resíduos perigosos (Classe I), conforme Norma NBR ABNT 10.004. Outros resíduos não considerados perigosos poderão ser definidos como de interesse, considerando-se: aspectos regionais, características qualitativas e quantitativas dos resíduos gerados, sistemas de destinação final existentes, concentração de certas atividades industriais e tendências de ocupação industrial.

Dessa forma, todo e qualquer resíduo sólido gerado nas atividades administrativas ou operacionais da usina de reciclagem de pneumáticos deverá ser acondicionado de forma adequada para posterior destinação adequada via o CADRI. Vale lembrar que os resíduos gerados no empreendimento poderão ser utilizados como matéria prima em outra atividade, gerando mais uma receita para a empresa. Os resíduos de pneus inservíveis picados resultantes da trituração dos mesmos, por exemplo, poderão ser destinados por meio do CADRI para a queima em caldeiras ou reprocessamento em cimenteiras.

#### **4.2.4.DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA**

O Departamento de Águas e Energia Elétrica - DAEE é o órgão gestor dos recursos hídricos do Estado de São Paulo. Para melhor desenvolver suas atividades, e exercer suas atribuições conferidas por lei, atua de maneira descentralizada, no atendimento aos municípios, usuários e cidadãos, executando a Política de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo.

## **OUTORGA DE DIREITO DE USO**

Os recursos hídricos, incluindo águas superficiais e subterrâneas, constituem-se em bens públicos que toda pessoa física ou jurídica tem direito ao acesso e utilização, cabendo ao Poder Público a sua administração e controle. Se uma pessoa quiser fazer uso das águas de um rio, lago ou mesmo de águas subterrâneas, terá que solicitar uma autorização, concessão ou licença (Outorga) ao Poder Público. O uso mencionado refere-se, por exemplo, à captação de água para processo industrial ou irrigação, ao lançamento de efluentes industriais ou urbanos, ou ainda à construção de obras hidráulicas como barragens, canalizações de rios, execução de poços profundos, etc.

A outorga de direito de uso ou interferência de recursos hídricos é um ato administrativo, de autorização ou concessão, mediante o qual o Poder Público faculta ao outorgado fazer uso da água por determinado tempo, finalidade e condição expressa no respectivo ato.

No Estado de São Paulo cabe ao DAEE o poder outorgante, por intermédio dos procedimentos estabelecidos na Portaria DAEE 717/96 e do Decreto 41.258, de 31 de outubro de 1996, de acordo com o artigo 7º das disposições transitórias da Lei 7.663/91.

Nesse sentido, se houver na usina de recuperação de pneus a captação de águas subterrâneas ou superficiais ou o lançamento de efluentes líquidos em corpos d'água, deverá ser obtida a outorga de direito de uso emitida pelo DAEE. No caso dos efluentes líquidos serem destinados diretamente na rede de esgoto da SABESP, deverá ser obtido documento comprovando a aceitação deste efluente pela companhia.

### **4.2.5. IBAMA**

O Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, mais conhecido como IBAMA, é uma autarquia federal vinculada ao Ministério do Meio Ambiente (MMA) e é o órgão executivo responsável pela execução da Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA). O IBAMA tem como principais atribuições exercer o poder de polícia ambiental, executando ações das políticas nacionais de meio ambiente, referentes às atribuições federais,

relativas ao licenciamento ambiental, ao controle da qualidade ambiental, à autorização de uso dos recursos naturais e à fiscalização, monitoramento e controle ambiental.

### **CADASTRO TÉCNICO FEDERAL**

A publicação da resolução CONAMA 416/09 instituiu a obrigação dos fabricantes, importadores, reformadores e os destinadores de pneus inservíveis a se inscreverem no Cadastro Técnico Federal (CTF), junto ao IBAMA.

Os procedimentos e métodos para a verificação do cumprimento da CONAMA 416/09 são regulamentados pela Instrução Normativa do IBAMA Nº 1, de 18 de março de 2010. A IN 01/10 institui que, por meio do CTF mediante apresentação de relatórios, os fabricantes e importadores de pneus deverão comprovar a destinação de pneumáticos com a apresentação da quantidade destinada, em peso; do tipo de destinação; das empresas responsáveis pela destinação; da quantidade de pneus inservíveis, armazenados temporariamente, em lascas ou picados, quando couber; do endereço da empresa responsável pelo armazenamento e dos pontos de coleta.

As empresas destinadoras de pneus também deverão, por meio do CTF e mediante apresentação de relatórios, declarar a quantidade destinada, em peso, por empresa fabricante ou importadora; o tipo de destinação utilizada e a empresa para qual enviou o pneu processado, quando couber.

No que se refere à usina recicladora de pneus, o cadastro no CTF deverá ser realizado na categoria “Serviços de Utilidade”, na descrição “Destinação de Pneumáticos”, o que de acordo com o porte do empreendimento, caracterizará o pagamento de uma dada Taxa de Controle e Fiscalização Ambiental ou TCFA para emissão de um Certificado de Regularidade para aquela atividade. A TCFA é regulamentada pela lei Nº 10.165, de 27 de dezembro de 2000 (Anexo XXII).

Mediante a apresentação de todos os dados pelos fabricantes, importadores e destinadores de pneumáticos, o IBAMA deverá então apresentar anualmente no Relatório de Pneumáticos os dados consolidados de destinação de pneus inservíveis relativos ao ano anterior, informando a

quantidade nacional total e por fabricante e importador de pneus fabricados e importados; o total de pneus inservíveis destinados por unidade da federação; o total de pneus inservíveis destinados por categoria de destinação e as dificuldades no cumprimento da presente resolução, novas tecnologias e soluções para a questão dos pneus inservíveis, e demais informações correlatas que julgar pertinente.

## **5 DEFINIÇÃO DO PROBLEMA**

### **5.1 OBJETIVOS**

Tendo em vista os aspectos ambientais, técnicos, normativos e econômicos, este projeto tem o objetivo de analisar a viabilidade de instalação de uma Usina de Reciclagem de Pneus Inservíveis no Estado de São Paulo, atuando no sentido de contribuir com a problemática envolvida na destinação adequada deste tipo de resíduo.

Utilizando como referência os dados disponíveis dos empreendimentos já consolidados no ramo da reciclagem de pneumáticos inservíveis, bem como todos os demais dados levantados acerca do tema e apresentados previamente, será desenvolvida uma proposta inovadora no sentido de atuar com novas alternativas na destinação dos pneus, e que condiz com as limitações técnicas, econômicas e principalmente ambientais e normativas que a legislação vigente no Estado de São Paulo oferece.

Como característica desse projeto, pretende-se implantar na região a ser escolhida uma usina capaz de atuar em sua capacidade máxima de recuperação dos pneumáticos recebidos para produção de granulado, pó de borracha, fibra de nylon e metais ferrosos. A oferta de pneus inservíveis não será fator limitante, porém a escolha da região deverá otimizar o escoamento dos produtos para uma gama variada de clientes, visando alcançar uma maior rentabilidade ao empreendimento. Para tanto foram escolhidos dois sítios pilotos que possuem condições favoráveis para a instalação da usina. São eles:

- **Mairiporã (SP)**

O município de Mairiporã encontra-se a apenas 41 km da capital, uma grande vantagem já que a região no raio de 100 km de São Paulo responde pela coleta de 70% dos pneus inservíveis do estado e 31,5% do Brasil. A cidade encontra-se ainda próxima ao Rodoanel, o que facilitaria o escoamento dos produtos.

- **Bertioga (SP)**

O município de Bertioga se encontra a 121 km de São Paulo e a 66 km de Santos. Possui malha viária que facilitaria o escoamento de produtos tanto para o interior do Estado de São Paulo, quanto para o porto de Santos e posterior cabotagem para o resto do Brasil ou até importações.

Com o intuito de alcançar a melhor solução, maximizando a produção passível de escoamento dos granulados, algumas informações técnicas deverão ser levantadas a respeito do maquinário, sendo elas:

- As perdas em massa no processo produtivo, que também será importante para prever a geração de resíduos e a eventual necessidade de CADRI;
- Custos associados à aquisição, operação e manutenção das máquinas;
- A aplicação de cada granulometria que a máquina pode produzir a partir da borracha do pneu.

As informações que deverão ser levantadas em relação ao mercado são:

- Quais são os produtos mais atrativos e requisitados pelos clientes;
- Qual a localização dos principais clientes potenciais;
- O preço de mercado para os produtos que pretendemos vender;

- A quantidade e previsão de crescimento de demanda dos produtos.

Visando esclarecer dúvidas operacionais dessa natureza, além de outros fatores de gestão do empreendimento, serão buscadas informações junto ao fabricante do maquinário, assim como empresas que já atuam neste ramo serão contatados. Da mesma maneira que foi feito em relação a CETESB e Reciclanip, a intenção é reunir-se com estas empresas com o objetivo de conhecer melhor o mercado de reciclagem de pneumáticos e os fatores técnicos associados.

Após tomar conhecimento destes fatores, será elaborada uma matriz de decisão com critérios pertinentes e objetivos com a finalidade de escolher a região a ser implantado o empreendimento.

O grupo SPR que desenvolve o equipamento oferece modelos com capacidades diversas: 5.000, 10.000 e 20.000 toneladas de pneus inservíveis processados anualmente. Portanto, a determinação do modelo a ser usado será baseada em um estudo de mercado para previsão da demanda por nosso produto por parte dos clientes.

## **5.2 RESTRIÇÕES**

Existem algumas restrições inerentes à implantação de uma Usina de Reciclagem de Pneumáticos Inservíveis no Estado de São Paulo para a correta destinação desse tipo de resíduo.

Em primeiro lugar, existem diversas restrições normativas quanto à instalação de um empreendimento potencialmente causador de degradação ambiental no Estado de São Paulo. Nesse sentido, deve haver uma avaliação minuciosa das possíveis medidas de controle ambiental, bem como a correta análise dos processos envolvidos na atividade e da legislação vigente, de modo a propiciar a atividade do empreendimento o mais breve possível e de forma ambiental e legalmente apropriada. Ressalta-se que mesmo entre

municípios as restrições podem variar muito de acordo com o responsável pela agência filiada à CETESB e competente pelo local, com a presença ou não de áreas de proteção ambiental e de mananciais e também com possíveis leis e decretos municipais mais restritivos nesse sentido.

Outro fato importante diz respeito à carta de clientes que o empreendimento possuirá. Diversos mercados de destinação, como a produção de tapetes de borracha, solado para sapatos e produção de pisos e gramados, já se encontram saturados e, portanto, não seriam rentáveis para o empreendimento. Nesse contexto, a busca por reutilizações inovadoras e que ainda apresentam amplo espaço de atuação no mercado pode representar uma dificuldade para a usina de reciclagem de pneus no sentido de conseguir escoar toda a produção de granulado, aço e material têxtil. Esse item, portanto, irá afetar diretamente na produção anual da usina e, dessa forma, na escolha do maquinário.

Poderíamos também citar como restrição a extensão territorial do Brasil. Com tanto espaço para a implantação de usinas de reciclagem de pneumáticos, que por muitas vezes serão menos dispendiosas e legalmente mais simples em relação ao Estado de São Paulo, já que este apresenta os maiores custos, impostos e entraves normativos para instalação de uma nova empresa, o empreendimento pode nesse âmbito perder competitividade e atratividade de investimentos.

Por fim, as tecnologias incipientes, desconhecidas e ainda muito dispendiosas não só no Estado de São Paulo, como no âmbito nacional, podem vir a dificultar a sua instalação, implicando na aquisição de tecnologias importadas e conseqüentemente, elevando o custo de investimento inicial. É necessário um maior envolvimento político, educacional e de pesquisa para que o país esteja em condições de construir o maquinário necessário para este tipo de empreendimento.

## **6 IDENTIFICAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS NECESSÁRIOS PARA A SOLUÇÃO DO PROBLEMA**

A definição de um local para a instalação de uma Usina de Reciclagem de Pneus Inservíveis no Estado de São Paulo, como exposto no capítulo anterior, exige a obtenção de informações mais específicas para se superar as limitações inerentes a um empreendimento deste tipo. Na tentativa de levantar os dados ainda remanescentes para esta finalidade, foram realizadas visitas com empresas do ramo e entrevistas com profissionais com atuação direta neste mercado. O resultado foi a definição de pontos chave para a análise assertiva da viabilidade de instalação desse empreendimento no Estado de São Paulo, que se referem à proximidade do mercado consumidor e da geração dos pneus inservíveis; à possibilidade de exportação de produtos; à existência de legislação facilitadora ou restritiva para a instalação da usina; e à existência de unidades de conservação e áreas de proteção de mananciais nos municípios onde se pretende instalar o empreendimento. O detalhamento e a análise destes pontos para Mairiporã e Bertioga serão abordados a seguir.

### **6.1 CONCORRÊNCIA E MERCADO CONSUMIDOR**

A dificuldade maior do negócio, conforme citado, está na obtenção de uma localização privilegiada próxima aos postos de recolhimento de pneus e dos clientes consumidores do produto final. Estes pertencem a diferentes setores e executam atividades bem distintas, estando ligados à construção civil, rodoviário, setor energético e mesmo atividades ligadas a paisagismo, calçados e artigos esportivos.

A empresa, além das preocupações naturais com administração, organização interna, maquinário, pessoal e processo de produção deve atentar especialmente a estes fatores. Assim, pretende-se instalá-la nas circunvizinhanças de um grande centro urbano, próximo a demais indústrias. Dessa forma, garante-se proximidade às empresas produtoras de pneus, pontos de coleta e um acesso relativamente fácil aos consumidores finais.



O procedimento para definição de localização pode ser resumido nas seguintes etapas:

- Analisar a localização dos clientes
- Analisar a localização dos concorrentes
- Achar um ponto ótimo que concilie distância dos concorrentes e proximidade dos nossos clientes

A Associação Nacional das Empresas de Reciclagem de Pneus e Artefatos de Borracha (AREBOP) conta com 20 empresas associadas, sendo que 6 delas estão atuando no estado de São Paulo. Eis a lista:

- CBL Comércio e Reciclagem de Borrachas Ltda - São Bernardo do Campo
- Ecobalbo Reciclagem de Pneus Ltda. - Cravinhos
- Mazola Comércio, Logística e Reciclagem Ltda. - Valinhos
- Pneus Sarapuí Comércio e Reciclagem de Borrachas Ltda. - Sarapuí
- Policarpo e Cia. Ltda. - Bragança Paulista
- UTEP do Brasil Ltda. - Guarulhos

Já em relação aos clientes podem-se citar alguns dos principais, os quais são:

- Greca asfaltos – produtora de asfalto ecológico. A empresa é inovadora no sentido que possui uma patente de um método de produção do asfalto com borracha. A sede da empresa fica no estado do Paraná e possui unidades em Guarulhos –SP e em diversas outras cidades da região;
- Caça Ruídos –produtora de material para isolamento acústico. Está localizada em Curitiba – Paraná;
- Elastômeros – produtora de artefatos de borracha. Está situada na cidade do Rio de Janeiro;
- Midas Elastômeros do Brasil – também produtora de artefatos diversos de borracha com localização na cidade de Itupeva- SP;

- O mapa na figura 23, da região sudeste do país, mostra as possíveis localizações do empreendimento escolhidas para o estudo, assim como a localização da concorrência e dos principais potenciais clientes.



## 6.2 PROXIMIDADE DA GERAÇÃO DE PNEUS INSERVÍVEIS

Ambas as cidades escolhidas para estudos estão próximas ao maior polo produtor de pneus inservíveis do Brasil, como explicitado na seção 1.2.2. Resta então a análise da facilidade de movimentação de cargas e mercadorias, assim como a distância para os principais clientes em potencial.

Observando no mapa a cidade de Mairiporã (figura 24), observamos que a região é bem servida para o escoamento de mercadorias e matérias primas por meio de transporte de carga rodoviário. A rodovia Fernão Dias oferece a ligação com a Região Metropolitana do Estado de São Paulo, onde se concentram a produção e os postos de coleta dos pneus inservíveis, além do estado de Minas Gerais, onde de acordo com o representante da Policarpo se encontram as principais cimenteiras consumidoras do chip de pneu.

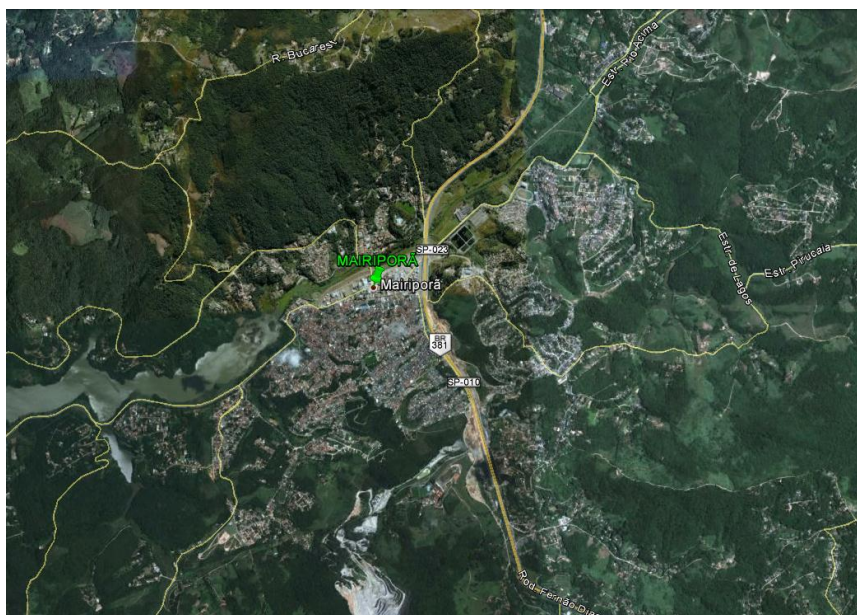


Figura 24 Principais rodovias – Mairiporã

Uma segunda figura, a figura 25, nos permite a visualização das demais rodovias da região e das possíveis rotas de chegada aos clientes no Estado:

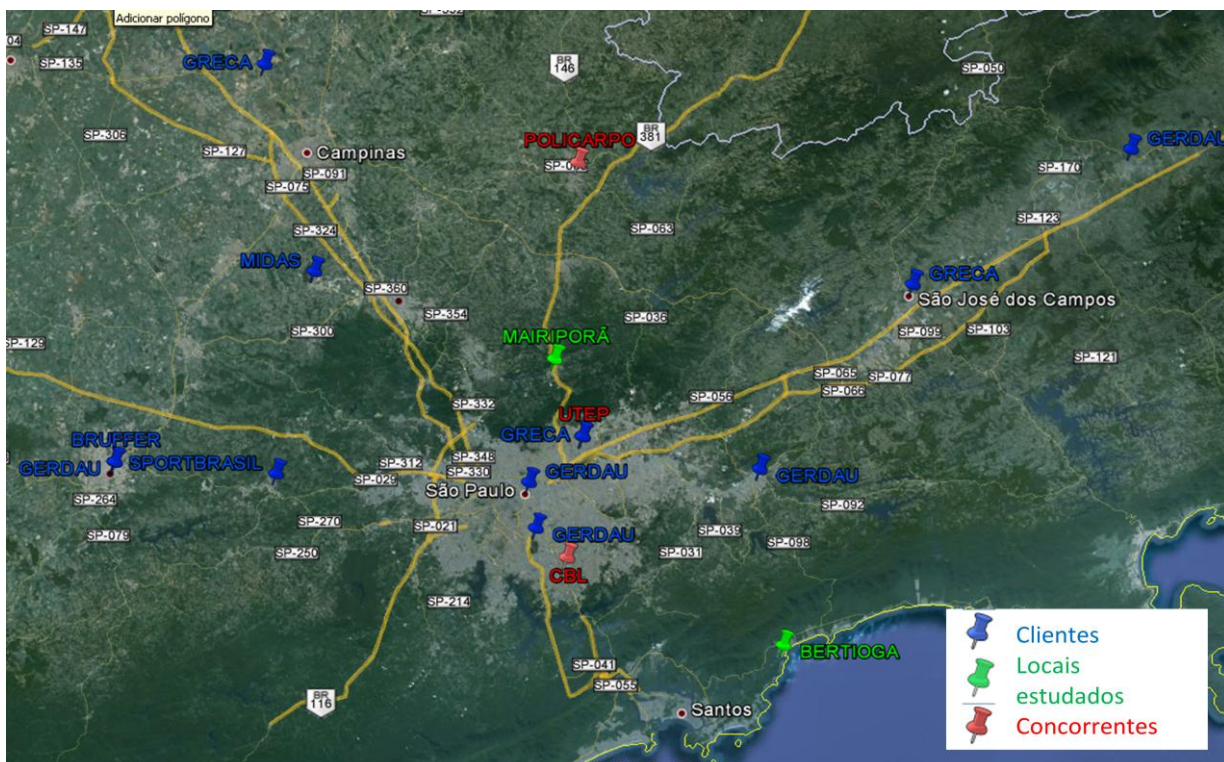


Figura 25 Rodovias, clientes e concorrentes em SP

Em contrapartida, Bertioga conta apenas com a Rodovia Dr. Manoel Hyppolito Rego, a Rio-Santos que, apesar da ligação direta com o porto de Santos, aumenta em muito a distância e os custos tanto para o transporte para a RMSP como para os demais clientes do interior do estado.

### 6.3 CUSTO IMOBILIÁRIO

O custo imobiliário é um fator de grande peso na decisão da localização do empreendimento, pois o mesmo pode variar muito e representa uma parcela expressiva do total de investimento inicial necessário.

A seguir encontram-se as cotações de imóveis nas regiões candidatas a sediar a usina. Tais valores foram calculados tomando como base um terreno de aproximadamente 15 mil metros quadrados:



- Terreno1
  - Local: Mairiporã
  - Área: 10,800m<sup>2</sup>
  - Preço: R\$100/m<sup>2</sup>
  - Próximo à Rodovia Fernão Dias



Figura 26 Terreno 1 Fonte: ICA Imóveis

- Terreno 2:
  - Local: Mairiporã
  - Área: 150.000m<sup>2</sup>
  - Preço: R\$90/m<sup>2</sup>
  - KM 58 da Rodovia Fernão Dias



Figura 27 Terreno 2 Fonte: ICA Imóveis

- Terreno 3:

- Local: Mairiporã
- Área: 52.800 e 87.000 m<sup>2</sup>
- Preço: R\$80/m<sup>2</sup>
- KM 56 da Rodovia Fernão Dias



Figura 28 Terreno 3 Fonte: ICA imóveis

- Terreno 4:
  - Local: Mairiporã
  - Área: 127.000m<sup>2</sup>
  - Preço: R\$50/m<sup>2</sup>
  - Km 55 da Rodovia Fernão Dias





Figura 29 Terreno 4. Fonte: ICA imóveis

- Terreno 5:
  - Local: Mairiporã
  - Área: 102.000m<sup>2</sup>
  - Preço: R\$ 60/m<sup>2</sup>
  - Rodovia Dom Pedro



Figura 30 Terreno 5 - Fonte: ICA imóveis

A pesquisa realizada na região de Bertiooga não encontrou resultados de terrenos nas proporções requeridas. Porém, os terrenos na área industrial têm um custo aproximado de R\$200/m<sup>2</sup> de acordo com a imobiliária Ruben Imóveis.

## **6.4 POSSIBILIDADE DE EXPORTAÇÃO**

A exportação de granulado e pó de borracha, material têxtil e o aço, todos extraídos de pneus inservíveis, tem importância fundamental para o aumento da carta de clientes da usina de reciclagem e, portanto, para o aumento de sua receita. Além disso, prevendo um aumento de empreendimentos neste segmento em um futuro não muito distante, a busca por mercado no exterior se faz amplamente necessária.

### **6.4.1 MAIRIPORÃ (SP)**

O município de Mairiporã está localizado a cerca de 110 km do Porto de Santos, com facilidade de acesso tanto pela Rodovia Anchieta como pela Rodovia dos Imigrantes via Rodoanel; e a cerca de 400 km do Porto de Angra dos Reis, no Rio de Janeiro.

### **6.4.2 BERTIOGA (SP)**

O município de Bertiooga, litoral norte do Estado de São Paulo, está localizado a 60 km do Porto de Santos e possui a vantagem de não necessitar o acesso às Rodovias de maior porte, como a Anchieta e a Imigrantes. A distância até o Porto de Angra dos Reis é de aproximadamente 350 km. Constata-se que a exposição durante o transporte dos produtos seria menor para Bertiooga se comparado ao município de Mairiporã.



## 6.5 LEGISLAÇÃO FACILITADORA OU RESTRITIVA

A existência de legislação relacionada à instalação de empreendimentos como o que se estuda neste projeto pode ser determinante para a escolha do local para desenvolvimento das atividades, uma vez que podem existir incentivos ou restrições para tal. A avaliação da possibilidade legal para a instalação de uma usina de reciclagem de pneus nos dois municípios contemplados neste trabalho foi realizada principalmente com base em seus Planos Diretores.

### 6.5.1 MAIRIPORÃ (SP)

A Lei Complementar Nº 297, de 06 de Novembro de 2006, que institui o Plano Diretor do Município de Mairiporã, possui diversas passagens onde se constata incentivos à instalação de uma Usina de Reciclagem de Pneus Inservíveis. O inciso IV do artigo 35º, o inciso IV do artigo 9º, o inciso IV do artigo 14º e o trecho da Política do Meio Ambiente, todos transcritos a seguir, são exemplos destas passagens.

*“(...) Art. 35 – São diretrizes da Política Municipal de Infra-Estrutura, relativas à coleta, transporte e destinação final de resíduos sólidos: (...)*

*IV - Articular parcerias com setor empresarial e setoriais municipais e estaduais, como forma de potencializar a cultura da reciclagem do lixo. (...)”*

*“(...) Art. 9º – O Poder Público Municipal, para financiar planos, projetos, programas, obras, serviços e atividades voltadas ao bem comum e ao desenvolvimento do Município, utilizar-se-á de instrumentos fiscais e financeiros a ele atribuídos ou facultados pela legislação, tais como: (...)*

*IV - Incentivos e benefícios fiscais e financeiros. (...)”*

*“(...) Art. 14 – Com base na leitura da situação econômica do Município de Mairiporã, descrita no Anexo I, parte integrante dessa lei, ficam estabelecidas as*

*seguintes diretrizes para a promoção do desenvolvimento econômico e geração de empregos: (...)*

*IV - Favorecer a implantação de indústrias de alto valor agregado compatíveis com a preservação ambiental e de baixo consumo de área, através da oferta de infraestrutura adequada e atrativa. (...)*”

*“(...) Várias políticas como relacionado em “B”, da Tabela 75, podem ser implementadas, a partir de ações que premiem ou punam economicamente os atores ambientais.*

*Podem-se recomendar dentro desta modalidade:*

*- Incentivos a produtos ambientalmente responsáveis (ex.: depois de plantado, o bambu leva seis meses para atingir 15 metros de altura e se renova anualmente). (..)*”

A Figura 31 mostra o artigo 2º da Lei Nº 1828, de 5 de Dezembro de 1997, que confirma o incentivo fiscal para indústrias supracitado.

**Artigo 2º - As empresas industriais que pretendam se estabelecer no Município de Mairiporã, a partir da publicação desta Lei, a título de incentivo gozarão dos seguintes benefícios:**

**I - isenção de todos os tributos municipais, por (10) dez anos;**

**II - isenção de taxas e preços públicos incidentes sobre a construção de prédios;**

**III - preferência para o recebimento dos equipamentos urbanos municipais;**

**IV - realização de obras de terraplenagem, mediante pagamento da hora trabalhada, por máquinas da Prefeitura ou de empresa por ela regularmente contratada.**

**Figura 31. Trecho do artigo 2º da Lei N º 1828/1997.**

Percebe-se então que existe um forte fator facilitador para a instalação da indústria, principalmente aquelas ambientalmente responsáveis, no município de Mairiporã.

### 6.5.2 BERTIOGA (SP)

Em consulta à Lei Nº 315/1998, que institui o Plano Diretor do Município de Bertioiga, não foi constatado nenhum incentivo para a instalação de novas indústrias ou empreendimentos com apelo ambiental na região.

## 6.6 EXISTÊNCIA DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO E ÁREAS DE PROTEÇÃO DE MANANCIAIS

A instalação de um empreendimento nas proximidades de unidades de conservação pode vir a afetar o seu ecossistema, levando a complicações durante o processo de licenciamento ambiental. O licenciamento ambiental em áreas de proteção de mananciais é mais trabalhoso que o procedimento comum, demandando a apresentação de maior número de documentos. Em ambos os casos, o tempo e os custos do licenciamento ambiental são mais elevados do que o normal, o que pode ser determinante para escolha de uma localidade. As informações referentes a este tema foram obtidas no Mapa 11 – Unidades de Conservação e Área de Proteção de Mananciais (Anexo XXIII), do Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos de São Paulo (SIGRH).

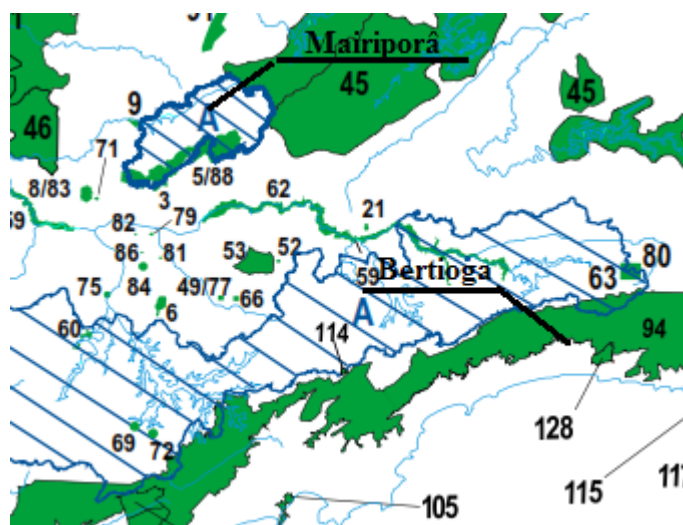


Figura 32. Zoom mapa de Unidades de Conservação e Áreas de Proteção de Mananciais.  
(Fonte: SIGRH)

### 6.6.1 MAIRIPORÃ (SP)

O município de Mairiporã contém uma parcela do Parque Estadual da Cantareira e tem cerca de 80% de sua área inserida em Área de Proteção de Mananciais, conforme a Figura 33.

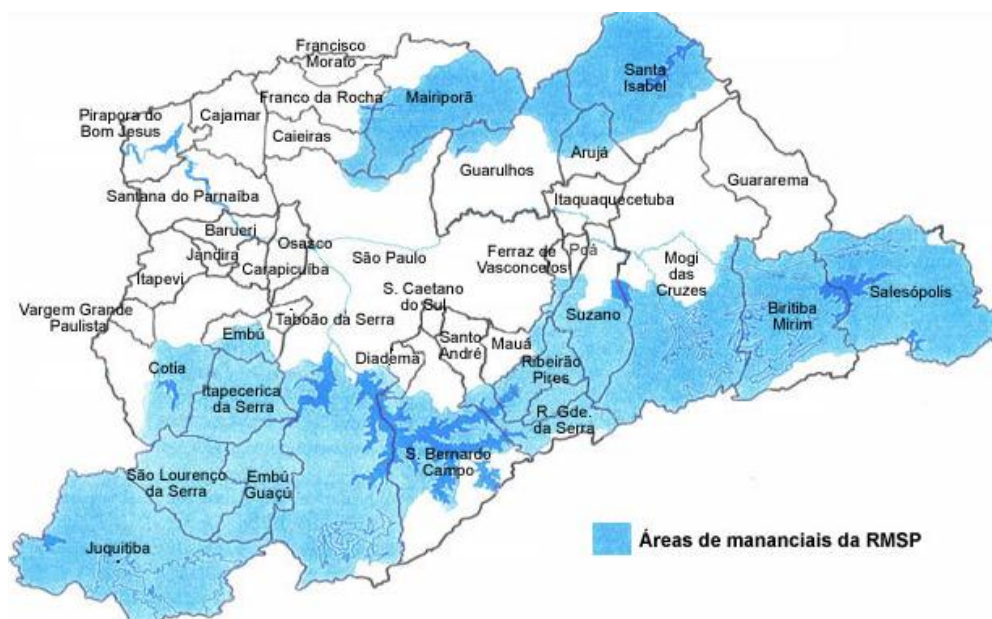


Figura 33. Áreas de Proteção de Mananciais da Região Metropolitana de São Paulo. (Fonte: Fundação FIA)

Constata-se então que a instalação do empreendimento no município de Mairiporã será provavelmente mais trabalhosa do que o comum no que se refere ao processo de licenciamento ambiental. A presença em Área de Proteção de Mananciais (APM) da RMSP acarreta na obtenção, além das demais licenças (LP, LI e LO), do Alvará de Licença Metropolitana Estadual, o que demandaria mais tempo e custos. É recomendável que a usina de reciclagem se localize em região distante do Parque Estadual da Cantareira e, se possível, fora da área de proteção de mananciais, a fim de evitar maiores entraves burocráticos.

### 6.6.2 BERTIOGA (SP)

O município de Bertioiga contém uma parcela do Parque Estadual da Serra do Mar (número 94 na Figura 24) e não possui Área de Proteção de

Mananciais em suas fronteiras. A região é caracterizada pela presença maciça de indústrias, como é o caso da cidade de Cubatão, o que é um bom indicador para a instalação do empreendimento. É recomendável apenas que a usina de reciclagem de pneus se instale distante do Parque Estadual da Cantareira, de modo a evitar qualquer entrave junto ao órgão ambiental.

## **7 DEFINIÇÃO DOS CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO E ESCOLHA DA SOLUÇÃO**

Para uma visualização mais prática e uma contabilização numérica da melhor localização do empreendimento, foi elaborada uma matriz de decisão. Os critérios e seus respectivos pesos (de valores absolutos variando de 1 para os menos importantes a 5 para os mais relevantes) são apresentados na Tabela 18 a seguir:

<b>Critério</b>	<b>Peso</b>	<b>Justificativa</b>
Proximidade dos clientes	5	A proximidade dos clientes é inversamente proporcional ao custo de transporte, o que pode se revelar um diferencial frente à concorrência.
Distancia dos concorrentes	2	Pelo mesmo motivo mostrado acima, estar mais próximo dos clientes em relação aos concorrentes traz vantagens comerciais.
Proximidade do polo gerador de pneus inservíveis	4	A proximidade da RMSP reduz os custos e facilita a receptação dos pneus oriundos dos postos de coleta.
Proximidade de portos	1	Considerando o comércio exterior e o transporte por cabotagem uma possibilidade este critério tem peso reduzido uma vez que o foco principal da indústria estudada é a região sudeste brasileira.
Rotas de escoamento	4	Sendo o transporte rodoviário a via primária de escoamento de insumos e produtos, o acesso a tal tem importância alta.
Custo imobiliário	4	Influenciando diretamente no investimento inicial do empreendimento, este critério recebe alta importância
Legislação Favorável	3	A redução de barreiras para a implantação do empreendimentos reduz custos e tempo com estudos e processos burocráticos de licenciamento
Unidades de conservação	-3	A contabilização de impactos em ambientes sensíveis também entra com considerável importância na etapa de decisão.

**Tabela 18 Critérios e pesos da matriz decisão**

Foi atribuída ainda uma avaliação, de 1 a 10, para os dois locais de estudo para cada critério. As tabelas 19 e 20 abaixo resumem as avaliações:

MAIRIPORÃ		
Critério	Avaliação	Justificativa
Proximidade dos clientes	10	Observável nos mapas das figuras da seção 6.1, Mairiporã se encontra rodeada de clientes em potencial
Distancia dos concorrentes	1	Nos mesmas figuras acima citadas, observamos que o empreendimento se encontraria bastante próximo aos concorrentes
Proximidade do polo gerador de pneus inservíveis	10	Mairiporã se encontra dentro do raio de 100km traçado ao redor da RMSP, maior fonte produtora de pneus inservíveis
Proximidade de portos	5	Apesar de próximo, a nota atribuída à este critério foi comparativa à distancia de Bertioga.
Rotas de escoamento	8	Estando à beira da Rodovia Fernão Dias, Mairiporã oferece uma condição favorável para o escoamento de mercadorias.
Custo imobiliário	10	Com valores de m <sup>2</sup> abaixo de R\$100,00 e uma grande variedade de terrenos nas proporções requeridas, Mairiporã apresenta grande vantagem neste critério
Legislação Favorável	10	Os termos citados no item 6.5.1 tornam o município bastante atrativo para a implantação de empresas
Unidades de conservação	8	Como explicitado no item 6.6.1, a região é de grande importância por se encontrar em grande parte em área de proteção aos mananciais.

**Tabela 19 Avaliação do município de Mairiporã**

Bertioga		
Critério	Avaliação	Justificativa
Proximidade dos clientes	8	Observável nos mapas das figuras da seção 6.1, Bertioga também encontra-se bastante próxima dos potenciais clientes
Distância dos concorrentes	10	Nos mesmas figuras acima citadas, observamos que o empreendimento se encontraria distante dos concorrentes
Proximidade do polo gerador de pneus inservíveis	8	Bertioga também encontra-se bastante próxima à RMSP
Proximidade de portos	9	A rodovia Rio-Santos permite o fácil acesso aos dois grandes portos da região sudeste brasileira
Rotas de escoamento	4	Apesar do fácil acesso aos portos, a região é relativamente mais isolada do interior do estado de São Paulo
Custo imobiliário	5	Com um levantamento pouco denso e com expectativas de maiores custos por m² em relação a Mairiporã, a avaliação atribuída foi média.
Legislação Favorável	0	Não foram encontrados aspectos favoráveis
Unidades de conservação	6	A região contempla uma parcela do Parque estadual da Serra do Mar

**Tabela 20 Avaliação do município de Bertioga**

Em seguida, foram combinados os pesos com as avaliações seguindo a seguinte equação:

$$Nota\ final = \sum (Peso\ do\ critério \times Nota\ para\ o\ critério)$$

Dessa combinação chegamos aos seguintes resultados:

**Tabela 21 - Resultados parciais da matriz decisão**

Critério	Peso	Mairiporã	Bertioga
Proximidade dos clientes	5	10	8
Distância dos concorrentes	2	1	10
Proximidade do polo gerador de pneus inservíveis	4	10	8
Proximidade de portos	1	5	9
Rotas de escoamento	4	8	4
Custo imobiliário	4	10	5
Legislação Favorável	3	10	0
Unidades de conservação	-3	8	6
<b>Soma ponderada</b>		<b>175</b>	<b>119</b>



Portanto, ficou clara a vantagem de implantação no município de Mairiporã, pois, além do resultado numérico da matriz ser vantajoso, os dados levantados são mais precisos.

## **8 ESPECIFICAÇÃO DA SOLUÇÃO**

Como explicitado no capítulo anterior, a região de Mairiporã tem diversos aspectos positivos para a implantação do empreendimento. Cabe ressaltar que, trabalhando em união com a Reciclanip, grande parte da produção será escoada para cimenteiras. Sendo assim, vale lembrar as informações obtidas em visita na Policarpo Pneus.

Existe uma grande concentração de cimenteiras no estado de Minas Gerais, de modo que Mairiporã se encontra exatamente no caminho entre o centro produtor de pneus inservíveis e o centro consumidor de chips.

Com os terrenos localizados à beira da Rodovia Fernão Dias, que faz exatamente a ligação supracitada, fica clara a oportunidade de destaque em relação às concorrentes por questão de logística.

Os demais aspectos relevantes para a solução encontrada serão então expostos a seguir.

### **8.1 IDENTIFICAÇÃO E ANÁLISE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS E MEDIDAS MITIGADORAS**

A identificação dos impactos da Usina de Reciclagem de Pneus Inservíveis em Mairiporã foi realizada de forma sucinta baseando-se nas operações exercidas durante as fases de pesquisa, implantação, operação e desativação. Cada operação foi avaliada pela equipe nos âmbitos físico, biótico e antrópico, conforme sugere a literatura (SÁNCHEZ, 2008). Esta etapa servirá para apontar os principais pontos de preocupação do empreendimento com o

meio ambiente e as comunidades vizinhas, além de servir como base para a eventual necessidade de elaboração de um Relatório Ambiental Preliminar.

A área de influência direta do empreendimento considerada refere-se apenas ao município em questão, que receberá todo o aporte de investimentos em infraestrutura e absorverá localmente os impactos ambientais e os socioeconômicos referentes à geração de emprego. Ressalta-se que, diferentemente do estudo preliminar feito dos aspectos ambientais, a presente análise incluirá os impactos positivos do empreendimento.

Para avaliar a importância dos impactos ambientais, foi utilizada uma matriz qualitativa que contém os atributos encontrados na literatura (SÁNCHEZ, 2008) mais relevantes segundo a equipe para a análise deste caso, que são: expressão, duração, reversibilidade, escala espacial, magnitude e probabilidade de ocorrência. A ponderação destes atributos foi o critério adotado para a sua combinação. A descrição, os pesos e os valores para cada atributo serão detalhados a seguir.

- **Expressão**

Este atributo caracteriza o impacto em função de esse ser positivo ou negativo, e este será o sinal numérico do valor de significância do impacto em relação aos parâmetros esperados para a região na situação de não haver a obra. É importante ressaltar que este atributo não é absoluto, no sentido que pode haver impactos benéficos para alguns atores sociais/compartimentos ambientais e adversos para outros. Neste estudo considerou-se que, se houver dano ao meio ambiente e/ou ao meio social, o impacto será considerado negativo. Quanto mais afastado do zero for o impacto, mais significativo ele será.

- **Duração (peso 3)**

Indica por quanto tempo perdurará o impacto ambiental, podendo ser classificado como temporário ou permanente. Considera-se temporário aquele impacto que se cessa quando o respectivo aspecto ambiental deixa de existir. Do contrário, o impacto será classificado como permanente. O atributo

temporário receberá valor 1, enquanto o permanente receberá o valor 3. Tal consideração foi feita levando-se em conta que impactos permanentes tendem a ser se mais significativos do que os temporários, justificando os pesos correspondentes.

- **Reversibilidade (peso 3)**

Caracteriza o impacto quanto à possibilidade de restaurar o parâmetro ambiental afetado às condições pré-emprego. Pode ser reversível ou irreversível. Por este atributo estar muito atrelado à impossibilidade de atuação humana para enfrentar o impacto, considerou-se que ele é tão importante quanto o atributo duração. Será atribuído valor 1 para impactos reversíveis e 3 para impactos irreversíveis.

- **Escala espacial (peso 2)**

Define o horizonte espacial de ocorrência do impacto ambiental, representando a área afetada por este. No caso, será classificado como local (área diretamente afetada pelo empreendimento), municipal, regional (mais de um município) ou global.

A área afetada pode indicar não necessariamente se um impacto é ou não significativo, porém quanto maior a área afetada, maior a preocupação social com ele. Sendo assim, em função da área abrangida, consideraremos este atributo como indicativo de significância. Será atribuído valor 1 para impactos locais e municipais, 3 para regionais e 5 para globais.

- **Magnitude (peso 4)**

A magnitude ou severidade reflete a intensidade dos impactos/aspectos no meio, daí a sua elevada importância na avaliação. Será classificada como baixa, média ou alta. Serão adotados valor 1 para magnitude baixa, 3 para média e 5 para alta.

- **Probabilidade de ocorrência (peso 1)**

Todo impacto, em certa medida, é probabilístico. Dessa forma, a probabilidade de ocorrência pode afetar a relevância do impacto na avaliação de importância. Não se trata de atributo excludente, mas complementar à análise da importância dos impactos. Será caracterizado como baixa, média ou alta.

A probabilidade de ocorrência do impacto não é diretamente relacionada com a significância deste, porém pode vir a servir como critério de refinamento em casos que os impactos estejam muito próximos do limite de decisão entre significativo e não significativo. Para esse fim, serão adotados valor 1 para baixa probabilidade de ocorrência, 2 para média e 3 para alta.

A partir então dos pesos e valores propostos para os atributos, a sua ponderação será dada pela equação abaixo.

$$Significância = P_0 \sum_{i=1}^5 \lambda_i P_i$$

Onde:

$P_0$ : atributo Expressão do impacto avaliado

$\lambda_i$ : peso do atributo i

$P_i$ : valor considerado para o impacto no atributo i

A significância então será avaliada em função do afastamento do zero. Quanto mais afastado, mais significativo. Se positivo, o impacto é considerado benéfico, e deve se procurar maximizá-lo. Se negativo, deve-se procurar minimizá-lo. A escala de significância adotada consta na Tabela 22 e a análise realizada na Tabela 23.

**Tabela 22. Escala de significância em módulo dos impactos ambientais. (Fonte: adaptado de Sánchez, 2008)**

Baixa	0 – 27
Média	28 – 36
Alta	37 – 43

Tabela 23. Significância dos Impactos Ambientais.

	Meio	Impactos	Atributos						Significância
			Exp	Dur	Esc	Mag	Prob	Rev	
Pesquisa	F	Perda pontual de solo e sedimentos	-1	3	1	1	1	1	-19
	B	Retirada de plantas do local	-1	3	1	1	1	1	-19
	B	Afugentamento de espécies	-1	3	1	1	1	3	-25
	A	Geração de empregos	1	1	1	1	3	1	15
Instalação	F	Degradação da qualidade das águas	-1	3	3	5	2	1	-40
	F	Degradação da qualidade do solo	-1	3	1	5	2	1	-36
	F	Degradação da qualidade do ar	-1	3	3	5	3	1	-41
	B	Afugentamento de espécies	-1	3	1	3	1	3	-33
	B	Redução de habitats e biodiversidade	-1	3	1	3	1	3	-33
	A	Alteração do ambiente sonoro	-1	1	1	5	3	1	-31
	A	Alteração da paisagem	-1	3	1	3	3	3	-35
	A	Congestionamento da malha viária local	-1	1	1	5	3	1	-31
	A	Oferta de empregos temporários e seus efeitos no mercado local	1	1	1	5	3	1	31
	A	Aumento da arrecadação tributária municipal	1	1	1	5	3	1	31
	A	Aumento da demanda por bens e serviços e aquecimento da economia local	1	1	1	5	3	1	31
	A								
Operação	F	Degradação da qualidade das águas	-1	3	3	5	2	1	-40
	F	Degradação da qualidade do solo	-1	3	1	5	2	1	-36
	F	Degradação da qualidade do ar	-1	3	3	5	3	1	-41
	B	Afugentamento de espécies	-1	3	1	3	1	3	-33
	A	Proliferação do mosquito da dengue e outros vetores	-1	3	1	5	3	3	-43
	A	Alteração da paisagem	-1	3	1	3	3	3	-35
	A	Alteração do ambiente sonoro	-1	3	1	5	3	1	-37
	A	Congestionamento da malha viária local	-1	3	1	3	3	1	-29
	A	Desvalorização imobiliária	-1	3	1	5	3	3	-43
	A	Oferta de empregos e seus efeitos no mercado local	1	3	1	5	3	1	37
	A	Aumento da arrecadação tributária municipal	1	3	1	5	3	1	37
	A	Aumento da demanda por bens e serviços e aquecimento da economia local	1	3	1	5	3	1	37
Desativação	A	Redução do passivo ambiental	1	3	3	5	3	3	47
	A	Recomposição parcial da paisagem natural	1	3	1	3	3	1	29
	A	Redução do risco de proliferação do mosquito da dengue e outros vetores	1	3	1	3	3	1	29
	A	Recomposição do ambiente sonoro	1	3	1	5	3	1	37
	A	Redução do congestionamento da malha viária local	1	3	1	3	3	1	29
	A	Redução do risco de acidentes	1	3	1	3	3	1	29
	A	Redução da oferta de empregos	-1	3	1	5	3	1	-37
	A	Redução da arrecadação tributária municipal	-1	3	1	5	3	1	-37
	A	Redução da demanda por bens e serviços	-1	3	1	5	3	1	-37

Legenda: F - Físico B - Biótico A - Antrópico

Através da tabela de significância podemos perceber que os impactos mais relevantes concentram-se nas etapas de implantação, operação e desativação. Para esta última fase foram abordados apenas impactos diferentes daqueles vistos na instalação e também na operação, a fim de tornar a análise mais assertiva e menos repetitiva. Observou-se a existência de impactos de grande importância que possuem um caráter positivo em relação ao meio ambiente e à sociedade, como, por exemplo, a redução do passivo ambiental dos pneus inservíveis, o aumento da oferta de empregos e o aquecimento da economia local, contribuindo para o desenvolvimento da região.

Os impactos negativos de grande significância merecem destaque por apresentarem um maior risco tanto ao meio ambiente quanto para os seres humanos. Para tanto, foi realizada uma análise e propostas de mitigação e redução dos impactos negativos mais significativos, a exceção dos decorrentes da desativação da usina de reciclagem, que invariavelmente cessará a

arrecadação de tributos, a oferta de empregos e a demanda por bens e serviços que dependem da operação do empreendimento para ocorrer.

### **8.1.1 DEGRADAÇÃO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS**

A degradação da qualidade das águas está intimamente ligada ao gerenciamento inadequado de insumos, de resíduos sólidos e de efluentes durante as etapas de instalação e operação da usina de reciclagem de pneus. Neste sentido, se faz necessário a adoção de medidas como:

- O correto manejo dos insumos utilizados na operação e manutenção do maquinário;
- O acondicionamento e disposição adequada dos resíduos gerados no processo;
- Impermeabilização adequada de toda a área do empreendimento;
- Construção de canaletas e caixa separadora de água e óleo a fim de se evitar que efluentes atinjam galerias de água pluvial, via pública ou trechos de água superficial. Esta medida também cabe para casos de vazamento no tanque de combustível utilizado para os veículos que circulam na usina.

### **8.1.2 DEGRADAÇÃO DA QUALIDADE DO AR**

A degradação da qualidade do ar durante a instalação e operação do empreendimento está relacionada ao intenso fluxo de veículos no local, que vem a promover a emissão de gases poluentes e a ressuspensão de material particulado; a trituração e moagem dos pneus inservíveis que gera material particulado; e a eventual ocorrência de incêndios que levaria a emissão de grande quantidade de poluentes na atmosfera.

Dessa forma, fica evidente a necessidade de tomar algumas providências a fim de mitigar e evitar este impacto ambiental, das quais podemos citar:

- Adoção de frota de veículos com combustível menos poluente (etanol, biodiesel, ARLA);
- Operar e manter adequadamente sistema de ventilação local exaustor e equipamento de controle de material particulado (filtro manga), para a operação de moagem de pneus realizada em moinhos de facas. A instalação de coifas dispositivo que permitisse a reinserção do material na linha de produção seria um diferencial para a planta;
- O pátio e as áreas de movimentação e tráfego de máquinas e veículos em geral, deverão ser umectadas permanentemente, de forma a impedir a emissão de poeiras (material particulado) fora dos limites de propriedade do empreendimento;
- Dispor de efetivo sistema contra incêndios e manter livres os caminhos entre os montes de pneus inservíveis a fim de evitar a propagação de chamas em caso de incêndio.

### **8.1.3 PROLIFERAÇÃO DO MOSQUITO DA DENGUE E OUTROS VETORES**

A proliferação do mosquito da dengue e outros vetores está associada ao armazenamento indevido dos pneus inservíveis no empreendimento. Dessa forma, algumas medidas podem ser tomadas a fim de evitar este impacto:

- O armazenamento de pneus a serem processados deverá obedecer a uma rotina de operação de fluxo de forma a não provocar o surgimento de vetores;
- O armazenamento deverá ser feito em local coberto, a fim de evitar o acúmulo de água nos pneus;
- Pulverizar sal nos pneus é uma medida que ajuda a evitar a proliferação do mosquito da dengue.

### **8.1.4 ALTERAÇÃO DO AMBIENTE SONORO**

A alteração do ambiente sonoro é um impacto consequente do intenso tráfego de veículos na área e da operação do maquinário para granulação dos

pneus inservíveis. Neste caso, não há muito que se possa fazer, já que são tópicos inerentes à atividade, mas algumas opções para mitigar e evitar este impacto seriam:

- Instalação do empreendimento em área industrial, evitando que exista desconforto à população que resida na vizinhança;
- Instalação de mantas acústicas na área de operação do maquinário a fim de reduzir os ruídos e vibrações emitidos.

#### **8.1.5 DESVALORIZAÇÃO IMOBILIÁRIA**

A desvalorização imobiliária está relacionada à instalação da usina de reciclagem de pneus em uma região residencial. Dessa forma, a fim de evitar que este impacto ocorra e que exista desconforto com os moradores de uma determinada região, é fortemente recomendado que o empreendimento seja instalado em área estritamente industrial.

### **8.2 PLANO DE CONTINUIDADE DE NEGÓCIOS**

Uma Usina de Reciclagem de Pneus Inservíveis, como qualquer outro empreendimento, está sujeita a catástrofes naturais e outros possíveis desastres como incêndios e roubos que podem acarretar em grandes perdas financeiras. Nesse sentido, um plano de contingência se faz necessário a fim de se garantir, mesmo nos casos mencionados, a segurança e a continuidade dos negócios.

O Plano de Continuidade de Negócios (PCN) é o desenvolvimento preventivo de um conjunto de estratégias e planos de ação de maneira a garantir que os serviços essenciais sejam devidamente identificados para que, na ocorrência de um desastre, a continuidade, a recuperação e a retomada da operação possam ser efetivas, evitando que as atividades críticas da organização sejam afetadas, mitigando qualquer impacto econômico negativo à empresa.

O PCN deve conter os seguintes elementos básicos:



- Plano de ação com uma lista estruturada de ações e tarefas, em ordem de prioridade, a serem tomadas em resposta a um incidente, destacando-se, por exemplo, como o PCN é ativado; as pessoas responsáveis por ativá-lo; o procedimento que esta pessoa deve adotar ao tomar esta decisão; as pessoas que devem ser consultadas antes desta decisão ser tomada e quem deve ser informado depois da decisão final; e quais serviços estão disponíveis, aonde e quando, incluindo como a organização mobilizará seus recursos externos e de terceiros.
- Identificação dos recursos necessários para a continuidade e recuperação dos negócios, o que pode incluir: segurança, logística de transporte, gastos de emergência; instalações; tecnologia, incluindo comunicações; e informações de detalhes de fornecedores e partes interessadas.
- Identificação do responsável para gerenciar as fases da continuidade e da recuperação dos negócios que ocorrem após uma interrupção de serviços.
- Formulários e anexos com detalhes de contato atualizados das agências pertinentes internas e externas, organizações e fornecedores que possam ser necessários para o suporte da empresa.

No que diz respeito à necessidade de atualizações, o Plano de Continuidade de Negócios deve ser revisado periodicamente, pois mudanças significativas em componentes, atividades ou processos críticos de negócio podem fazer com que novas estratégias e planos de ação sejam previstos, evitando assim com que eventuais desastres desestabilizem profundamente o andamento regular do negócio da empresa.

A elaboração de um PCN para a Usina de Reciclagem de Pneus Inservíveis seria um grande diferencial para o empreendimento, assegurando vantagem competitiva da empresa no atual cenário deste segmento. As razões são evidentes, já que o plano permitiria a continuidade das operações sem qualquer perda financeira, mesmo em cenários adversos como incêndio; alagamento do pátio ou da via de entrada do empreendimento; roubo de

produtos; falhas em equipamentos críticos; interdição por órgão ambiental; queda de energia; queda do sistema de emissão de notas fiscais; greves e muitas outras situações passíveis de ocorrer e, portanto, que devem ser previstas.

### **8.3 DESCRIÇÃO DA GESTÃO E OPERAÇÃO**

Nesta etapa do trabalho será realizada uma descrição de como se daria a operação da fábrica, com base em duas visitas técnicas realizadas pelos integrantes do grupo nas empresas UTEP e Policarpo Reciclagem. Para tal será levada em conta os seguintes aspectos:

- Breve descrição do licenciamento.
- Arranjo físico (disposição das máquinas, estoques, refeitório, escritório, portaria, balança etc.).
- Questões técnicas (tipos de linha de produção, capacidades produtivas, quais granulometrias e proporções, manutenções etc.).
- Plano gerencial e operacional (turnos, ordem de produção, relatórios entre turnos, atividades entre turnos, atividades para diminuição de custos, riscos de acidentes (incêndio), medidas preventivas, usos de EPI's etc.)
- Descrição organizacional (corpo de funcionários técnicos e administrativos).
- Aspectos de segurança e saúde relativos à operação do empreendimento.

OBS: Posteriormente será realizado um plano financeiro do empreendimento, no qual se busca estimar os valores de investimento inicial e custos operacionais (fixos e variáveis) com base também nas informações coletadas nas empresas visitadas.

### 8.3.1 LICENCIAMENTO

O processo de Licenciamento Ambiental é uma etapa fundamental a ser planejada para a instalação de um empreendimento por ter impacto direto nos custos e, principalmente, no prazo para o início das atividades. Em consonância com as práticas já realizadas no mercado, a atividade a ser declarada perante o órgão ambiental durante a instalação da usina de reciclagem de pneus inservíveis será a de Fabricação de artefatos diretos de borracha. A escolha baseia-se no fato desta atividade garantir a solicitação e emissão concomitante das licenças prévia e de instalação, conforme Anexo 9 do Decreto nº 47.397/02, além de configurar a não obrigatoriedade da elaboração de uma avaliação de impacto ambiental, o que dependerá da interpretação do fiscal do órgão ambiental. De qualquer forma, poderá ser exigido apenas um modelo simplificado, o Relatório Ambiental Preliminar, já abordado previamente neste estudo. Esta decisão proporcionará um ganho de aproximadamente 150 dias para a instalação do empreendimento, já que é o período médio para emissão de uma licença ambiental, além de propiciar condições para que não haja custos com a confecção de uma avaliação de impacto ambiental.

O município de Mairiporã tem cerca de 80% de sua extensão inserida em uma Área de Proteção de Mananciais da RMSP, o que eleva as chances de instalação da usina de reciclagem de pneus em uma APM. Confirmando-se este fato, além das demais licenças (LP, LI e LO), haverá a necessidade de obtenção do Alvará de Licença Metropolitana Estadual, que é emitido juntamente com a LP/LI. Este é um documento emitido pela Agência Unificada CETESB para finalizar o procedimento do licenciamento ambiental em área de proteção aos mananciais, contendo exigências técnicas impostas para a implantação do empreendimento ou atividade. Haverá, portanto, um incremento de custos e tempo para atendimento destas condicionantes exigidas pelo órgão ambiental.

Ressalta-se que é de extrema importância para garantir a continuidade das operações, que todas as licenças e documentos críticos estejam em dia.

Deve-se então atentar para os prazos de validade e período para renovação de todos os documentos operacionais, assegurando que não existirão entraves normativos e quaisquer penalidades ao empreendimento.

A Licença de Operação, por exemplo, tem a validade de 3 anos e seu pedido de renovação deverá ser requerido com antecedência mínima de 120 dias. A prestação de informações no site do IBAMA para o relatório de comprovação de destinação de pneumáticos, por sua vez, deverá ser realizada trimestralmente. O Alvará de Funcionamento e o Auto de Vistoria do Corpo de Bombeiros, em geral, possuem 1 ano de validade e é recomendável que suas renovações se iniciem com 60 dias de antecedência, garantindo que ao final da vigência dos documentos, se disponha ao menos de seus protocolos de renovação, documento mais importante quando do vencimento das licenças.

### **8.3.2 O RECEBIMENTO DE PNEUS**

Ao chegar à fábrica, o caminhão é pesado numa balança para controle. A balança fica próxima à portaria, por motivos de praticidade, conforme será mostrado no mapa adiante. Uma condição básica para uma boa gestão do negócio, segundo o gerente da UTEP, é sempre pesar toda entrada de inservíveis e toda saída de produto. O valor da balança será levado em conta no plano financeiro. A figura 34 a seguir ilustra esse controle.



**Figura 34: Balança de pesagem - Policarpo**

### **8.3.3 O ARMAZENAMENTO DE PNEUS**

O estoque é um ponto delicado da gestão da usina. Devido ao grande volume que os pneus ocupam em sua forma inteira, é essencial resevar uma área significativa para este fim. O mapa da fabrica mostra um exemplo de disposição do estoque de forma que a alimentação das máquinas seja facilitada.

Outra questão delicada em relação aos estoques é a necessidade de implantação de um sistema de prevenção a acidentes, sendo que incêndio é a ocorrência mais provável e indesejável, dada a alta combustibilidade dos pneumáticos aliada ao alto calor gerado nas máquinas de processamento. Conforme relatado pelo gerente da UTEP, Oscar, a usina já passou por um grave incêndio, comprometendo quase que a totalidade das instalações.

Durante a visita foi observado estoques em galpões ao céu aberto. Contudo, existem algumas áreas cobertas também destinadas a estoque. Para o empreendimento em questão, será adotado o armazenamento em galpões fechados. Exemplos de armazenamento de pneus são dados nas figuras 35, 36 e 37 a seguir:



**Figura 36 Galpão de armazenamento de pneus - Policarpo**



**Figura 35 Armazenamento de pneus - Policarpo**



**Figura 37 - Armazenamento a céu aberto - UTEP**

Segundo o gerente da Policarpo, em média um pneu fica cerca de duas horas no estoque, desde o momento de sua chega e pesagem até a sua entrada na linha. Devido a este fato, a preocupação com a dengue não é significativa, inclusive, não existem registros de caso de dengue em nenhuma das fábricas visitadas. Além deste fato, outras medidas preventivas são tomadas, como aplicação de sal grosso semanalmente nos estoques de pneus além da vigilância sanitária realizar inspeções quinzenalmente.

#### **8.3.4 PNEUS DE CAMINHÃO**

Do total de pneus recebidos na usina, cerca de 65% em peso são de passeio e 35 % de caminhão. Os pneus de caminhão são encaminhados ao setor de destalonamento. Isso, pois o pneu de caminhão possui um talão de aço maior que nos pneus de passeio, o que pode prejudicar as máquinas de trituração. As figuras 38 e 39 a seguir mostram os pneus sendo destalonados e

cortados em duas partes para posterior encaminhamento às linhas de granulação.



**Figura 38 Destalonamento de pneu - Policarpo**



**Figura 39 Corte de pneu - Policarpo**

### **8.3.5 A PRODUÇÃO**

A média de produção de uma usina de reciclagem é de cerca de 100 toneladas por dia de borracha, o que resulta em aproximadamente 2.000 toneladas por mês considerando que a usina funcionará apenas em dia úteis. Devido ao fato de a demanda por granulado e chips variar muito, este valor também pode variar diariamente. No caso da UTEP a produção não é constante no que diz respeito à quantidade e sim feita de acordo com a encomenda do cliente. Já na Policarpo é comum a existência de um estoque maior de granulado produzido devido a uma maior disponibilidade de área, o que torna o montante produzido mais regular.



A produção se divide da seguinte maneira:

- A produção de chip`s (10 cm aproximadamente) representa cerca de 65 % do total (em massa) e é destinada para cimenteiras, o que representa cerca de 1.300 toneladas por mês. Este mercado é principalmente gerenciado pela Reciclanip que entrega os pneus para a produção de chips. Uma vez produzidos, a mesma os retira na usina e os encaminha para as cimenteiras.



**Figura 40 Produção de Chips - Policarpo**

O granulado se divide em três tipos de acordo com a granulometria:

- G1 (de 3 a 10 mm): é principalmente utilizado na produção de gramado. Devido a esta restrita aplicação, sua produção pode ser desconsiderada.
- G2 (de 2 a 3 mm): é destinado para os mesmos fins do G3, e também para a produção de grama sintética. A produção deste granulado é de cerca de 420 toneladas por mês.





Figura 41 - Granulato G2

- G3 (de 0,68 a 2 mm): é destinado para empresas produtoras de pisos de borracha, solas de sapato, tapetes de carro, assentos peças automotivas, pastilhas de freio, bancos etc. A produção deste granulato é de cerca de 140 toneladas por mês.



Figura 42 – Granulato G3



Figura 43 - Granulato G3 ensacado

- Pó de borracha (<0,68 mm): é usado para produção de asfalto e é o produto com maior valor agregado devido ao alto nível processamento necessário para atingir sua granulometria. Sua produção é da ordem de 15 % to total de granulato
- Aço: principalmente obtido a partir do processo de destalonagem. Contudo, uma parte significativa de aço moído é retirada nas linhas de produção de granulato por meio de separados magnéticos. A totalidade do aço é comprada por empresas de siderurgia, como a Gerdau e a Realfare. A produção de aço é da ordem de 100 toneladas por mês.



Figura 44 Aço proveniente da destalonagem – Policarpo    Figura 45 Aço recuperado pós trituração - UTEP

- Nylon: este produto possui pouco valor agregado sendo que é muito comum a prática de não separá-lo do chip. Contudo no processo de produção dos granulados e do pó a separação acaba gerando cerca de 35 toneladas por mês. Algumas empresas de tecelagem como a Trifil recebem este material, contudo em todas as visitas foi relatado o pouco interesse neste material por partes dos gerentes.



Figura 46 Nylon recuperado - Policarpo

A tabela 24 a seguir resume a produção da usina:

<b>Produto</b>	<b>Quantidade produzida (tn/mês)</b>
Chip (100 mm)	1.300,00
G1 (3 a 10 mm)	0
G2 (2 a 3 mm)	420,00
G3(0,68 a 2 mm)	140,00
Pó de borracha	105,00
Aço	100,00
Nylon	35,00
<b>total</b>	<b>2.100,00</b>

**Tabela 24 Produção Estimada da Usina**

OBS: posteriormente será feita uma estimativa da receita gerada a partir desta distribuição de produtos.

### **8.3.6 O MAQUINÁRIO**

Devido ao fato de a maioria da produção de uma usina de reciclagem de pneus ser destinada as cimenteiras na forma de chips, é necessário uma ou duas linhas que somente produzem este produto. Somado ao fato de que o chip em si muitas vezes pode ser encaminhado à linha de granulado, reforça-se a necessidade destas linhas de chip.

Além das linhas de chips (duas), tem-se as linhas de granulado (em igual número) que são mais complexas e extensas, sendo que o começo é praticamente igual às primeiras. Os pneus de carros de passeio geralmente são encaminhados para as linhas de chips devido ao fato de possuírem mais nylon e o aço contido nos mesmos é de difícil separação. Já o pneu de caminhão, depois de removido o talão de aço, é encaminhado para a produção de granulado e pó. Contudo este método não é regra, apesar de muito comum.

Quanto aos fabricantes, existem empresas brasileiras como a Máquinas Arfran Ltda. que produz partes avulsas assim como a linha inteira de produção, e empresas estrangeiras como a finlandesa BMH Enviro que possui o

Tyrannosaurus (marca registrada) no modelo específico para trituração de pneus. Também existem empresas locais que importam maquinário italiano como é o caso da TPA Ltda. Um exemplo de empresa italiana é a SATRIND S/A. Por fim, a Guerrato do Brasil Tecnologia e Serviços Ltda., cujo catálogo servirá como base para a descrição a seguir, é outra opção.

### 8.3.7 LINHA DE PRODUÇÃO DE CHIPS

Esta linha corresponde a fase 1 no fluxograma fornecido pelo Grupo SPR e é composta pelos seguintes equipamentos, cuja descrição foi fornecida pelo catálogo da empresa Guerrato do Brasil Tecnologia e Serviços Ltda. (ANEXO XXVII):

- Correias transportadoras: evita perdas laterais de material, tanto nas áreas elevadas quanto nas inferiores. Os rolos de reboque e de impulso são especiais do tipo “HEAVY DUTY”. A alimentação é feita manualmente pelos funcionários/auxiliares de produção.



Figura 47 Correia transportadora – UTEP



Figura 48 Alimentação manual de pneus – Policarpo

- Triturador primário: composto por árvores de rotação invertida e velocidade diferenciada. O material de saída do triturador primário apresenta formato irregular, com dimensão variável. Devido a este fato, o material retido na peneira a jusante deste triturador é recirculado para uma melhor trituração e garantir desta forma o



tamanho regular (10 cm) dos chips. As lâminas são de aço especial inoxidável.



Figura 49 Triturador Primário - UTEP

- Peneira estática ou rotativa: as partes que entram em contato com o material a ser peneirado são construídas em aço inox devido ao fato de o chip possuir rebarbas de ferro. Material maior que 10 cm é retido na peneira e recirculado.



Figura 50 Peneiras grossas - Policarpo

- Correias transportadoras similares às primeiras.

Após a passagem por esses equipamentos, o chip está produzido e pronto para ser embalado, estocado e enviado as cimenteiras. É comum o armazenamento a granel.



Figura 51 Chips sendo embalados - UTEP

### 8.3.8 LINHA DE PRODUÇÃO DE GRANULADO

O início da produção de granulado é exatamente igual à linha de chips. Contudo após a passagem pela peneira, o material é encaminhado para diversas outras etapas que serão descritas a seguir:

- Triturador secundário/granulador: o produto que passou pela peneira rotativa é encaminhado para o triturador secundário por meio de correias. As lâminas deste equipamento são de uma liga especial inoxidável. O material sai com granulometria de no máximo 30 mm.
- Correias transportadoras similares às citadas anteriormente.
- Separadores de nylon: o mecanismo de separação é por densidade. Por meio de sopradores de ar, o nylon é separado e recolhido.



Figura 52 Separador de nylon - UTEP

- Peneira vibratória: esta etapa separa os grãos maiores que 5 mm e os recircula no granulador, deixando passar apenas material menor que esta medida.



Figura 53 Peneira Vibratória - UTEP

- Desferradores: este equipamento tem como objetivo a separação magnética do material ferroso. O material ferroso fica retido na esteira, enquanto que a borracha continua para a próxima etapa.



**Figura 54 Aço sendo separado - Policarpo**

- Pulverizador: este equipamento produz a borracha na granulometria mais fina, o pó.



**Figura 55 - Pulverizador**

- Calhas para alimentação do ensacamento: o material sai da linha em duas granulometrias diferentes (G2 e G3) e em pó de borracha. As calhas tem a função de encaminhar o material para os sacos para serem enviados para os clientes.





Figura 56 Ensacamento do granulado - UTEP

### 8.3.9 MANUTENÇÃO

Segundo os gerentes das duas empresas visitadas, o principal gasto com manutenção do maquinário é devido ao desgaste das facas dos trituradores primários e secundários.



Figura 57 Facas restauradas- Policarpo

O cuidado com as facas se dividem em duas principais atividades, as quais são:

- Afição: esta etapa se faz necessária a cada 6 dias em média. Os afiadores ficam na sala de oficinas, no mesmo galpão das linhas de produção, na sala de manutenção.



Figura 58 Afiador - Policarpo



Figura 59 Sala de manutenção – Policarpo

- Troca do jogo de facas: as facas devem ser trocadas a cada seis etapas de afiação em média. Este fator representa um gasto expressivo devido ao alto valor destas e alta frequência (seis semanas) de troca.

Posteriormente, no plano financeiro, será levantado o custo de troca das facas. Além da manutenção das facas, é necessária também manutenção predial e elétrica, que representam um gasto anual de aproximadamente 50 mil reais. Por fim, as peneiras também representam um gasto considerável de manutenção, sendo que as mesmas duram em média 1000 horas (equivalente à cerca de 2 meses e meio) e sua troca custa 50 mil reais e a manutenção sai por metade do valor.

#### 8.3.10 PERDAS NO PROCESSO

Segundo informações da fabricante de máquinas Guerrato Tecnologia Ambiental, as perdas do processo são da ordem de 10 a 15 % do material de entrada em peso. Esta perda é devido ao transporte, à incrustação nos maquinários e a retenção de material particulado nos filtros. As perdas relativas ao transporte podem ser recuperadas conforme descrito no item sobre as atividades entre os turnos de produção.

### **8.3.11 CONSUMO DE ENERGIA**

O consumo de energia é da ordem 330 KW, sendo esta a potência absorvida do sistema. A potência instalada é da ordem de 550 KW, desta forma, conclui-se que a potência absorvida é da ordem de 60% da total instalada.

É necessária uma cabine primária e uma secundária de energia para operação do maquinário. No plano financeiro serão levantados os gastos com a energia elétrica.

### **8.3.12 OS TURNOS DE PRODUÇÃO**

A produção se divide em dois turnos, sendo que o primeiro começa de manhã por volta das 8:00h e segue até o fim da tarde (17:00h). O segundo turno começa depois a hora do rush, quando o preço de energia elétrica é muito alto. Portanto, o segundo turno se inicia por volta das 21:00h e segue a madrugada inteira até cerca de 6:00h. Esta rotina é possível pelo fato de a usina estar localizada em uma região industrial.

### **8.3.13 ATIVIDADES ENTRE OS TURNOS**

No período entre os turnos as máquinas ficam desligadas e os funcionários que estavam trabalhando no turno que acabou fazem um relatório de desempenho e ocorrências para avaliação da gerencia de produção. Neste momento também é realizada uma limpeza do local, visando a maior recuperação de material perdido no processo e depositado no chão do galpão. O material recuperado é separado para ser recirculado na linha de produção quando iniciado o próximo turno.

### 8.3.14 MÁQUINÁRIO EXTRA PARA AUXÍLIO NA PRODUÇÃO

A principal função do maquinário de auxílio é no transporte de pneus e do produto, assim como a alimentação do material nas linhas de produção. Para uma produção da ordem de grandeza de 2.000 toneladas por mês, faz-se necessário os seguintes equipamentos, cujos valores serão levantados no plano financeiro:

Equipamentos Extras	Quantidade
Retro escavadeira	3
Pá carregadeira	2
Empilhadeira	2

Tabela 25 - Maquinário Extra

### 8.3.15 ESTRATÉGIA PARA REDUÇÃO DE CUSTOS

O gerente da UTEP, Oscar, relatou que algumas medidas são tomadas para redução de custos de produção, as quais são focadas no gasto de energia e reposição das facas, que representam a maior parcela dos gastos totais de produção.

Desta forma, uma estratégia adotada pela usina foi fabricar as facas na própria fábrica a partir de chapas de aço compradas de fornecedores. A confecção ocorreu dentro da própria usina, na oficina (sala de manutenção).

### **8.3.16 O ESTOQUE DE GRANULADO**

Deve-se prestar especial atenção para esta questão, pois o risco de incêndio é alto devido ao alto calor gerado nas linhas de produção e à alta combustibilidade do material granulado.

A maneira mais comum de armazenamento é em sacos de tamanho padrão de 100 litros, em local coberto e longe das máquinas.



**Figura 60 Granulado estocado em sacos - Policarpo**

Contudo, conforme foi observado na Policarpo, é comum o armazenamento destes sacos em contêineres, quando já existe um pedido específico de algum cliente para um prazo curto de entrega.

### **8.3.17 A ESTRUTURA ORGANIZACIONAL**

A estrutura organizacional e sua hierarquia são típicas de uma indústria, qualquer que seja o ramo desta. Portanto, o quadro de funcionários se divide em dois principais grupos os quais são:

- Estrutura administrativa: estes funcionários são responsáveis pelas partes financeira, contábil, jurídico, suprimentos e vendas. A tabela 26 a seguir enuncia os cargos e quantidades de funcionários encarregados destas funções:

<b>Cargo</b>	<b>Quantidade</b>
Diretor Financeiro	1
Chefe Administrativo	1
Auxiliar Administrativo	1
Vendedor	1
Comprador	1
Gerente de Operação	1
Gerente de Manutenção	1
Porteiro	2
Motorista	2
Total	11

**Tabela 26 - Estrutura administrativa**

- Estrutura produtiva: estes funcionários atuam no chão de fábrica, e são os operadores das máquinas de auxílio e das linhas de produção. A tabela 27 ilustra estes cargos:

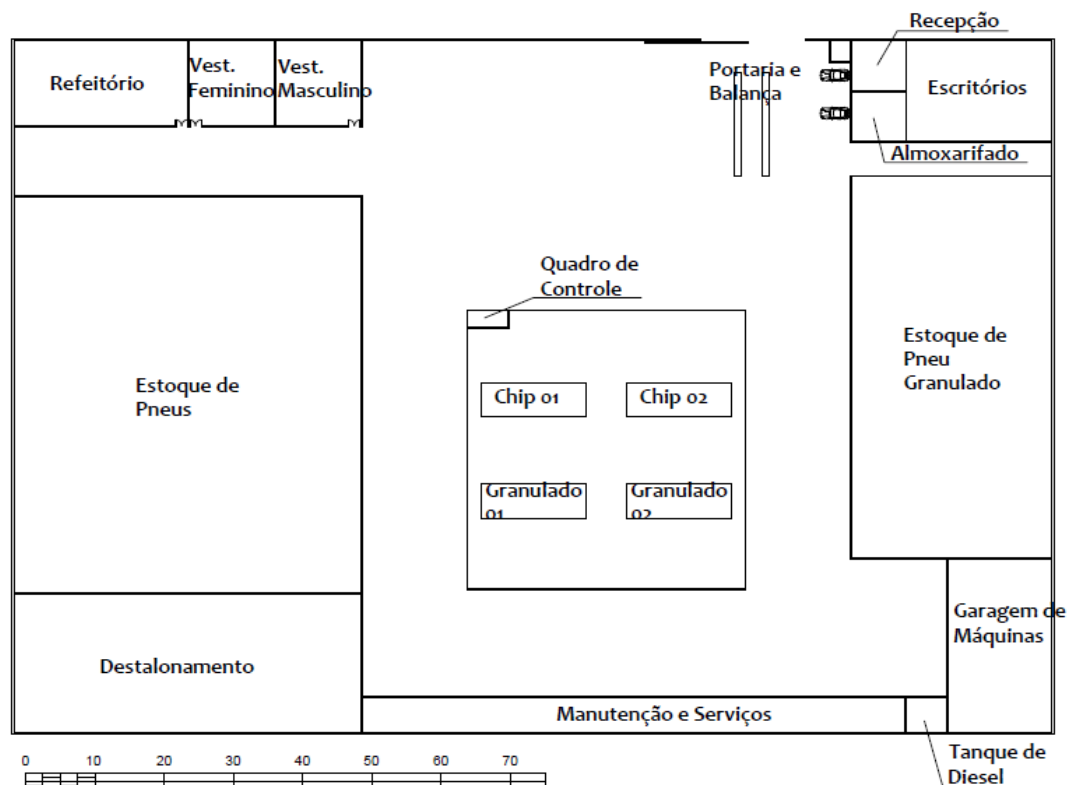
<b>Cargo</b>	<b>Quantidade</b>
Operadores das linhas	12
Auxiliares	20
Operadores das empilhadeiras	2
Encarregados	2
Total	36

**Tabela 27 - Estrutura produtiva**

### **8.3.18 ARRANJO FÍSICO DAS INSTALAÇÕES**

O tamanho do terreno para a implantação de uma fábrica deste ramo têm em média 15 mil metros quadrados, podendo variar desde 12 a 26 mil metros quadrados. Posteriormente para efeito de cálculo, será considerado o terreno médio para estimativa de custos.

A figura 61 a seguir mostra como estariam dispostas as instalações na fábrica no empreendimento fictício baseado no layout das empresas visitadas:



**Figura 61 Instalações da fábrica**

Observa-se no mapa que a usina é constituída basicamente por três grandes galpões: o primeiro para o estoque e destalonagem dos pneus, o segundo para o processamento dos mesmos, e o terceiro para o estoque do granulado. Existirão ainda dois prédios, um contendo os escritórios, almoxarifado, recepção e a guarita e o outro com o refeitório e os vestiários dos funcionários. Na entrada há uma balança para que a diferença de massa dos caminhões na entrada e na saída seja medida.

Existe ainda um pátio bastante grande para manobra e eventual espera de caminhões para carga e descarga, assim como corredores suficientemente largos para a movimentação das máquinas entre os galpões. Uma área coberta ao canto será destinada à garagem das máquinas, junto ao tanque de óleo diesel. As salas de manutenção e serviços ficam próximas às máquinas e distante dos escritórios e refeitório, completando a área de 150.000 m<sup>2</sup>.

As máquinas de produção não requerem uma sala de controle devido à simplicidade destes, de modo que o controle é feito manualmente e por meio dos painéis elétricos que controlam acionadores e motoredutores.



Figura 62 Quadro de controle - Policarpo

### 8.3.19 ESTRUTURAS SECUNDÁRIAS

Percebem-se algumas estruturas e instalações secundárias comuns a todos estes tipos de empreendimento e essenciais ao seu correto funcionamento, dentre os quais se podem citar:

- Almoxarifado: para estoque de materiais de limpeza e de escritório.
- Escritório: para o corpo administrativo realizar suas funções, além de sala para café, sal de reuniões, recepção etc.
- Refeitório: os funcionários almoçam uma refeição padrão, fornecida pela empresa de aproximadamente oito reais.
- Sala de manutenção
- Portaria e estacionamento
- Tanque para armazenamento de água
- Tanque para armazenamento de diesel

### 8.3.20 SEGURANÇA, SAÚDE E MEIO AMBIENTE (SSMA)

Questões relacionadas à segurança nas atividades, à saúde dos funcionários e à preocupação com o meio ambiente devem ser gerenciadas com o mesmo empenho e responsabilidade com que são tratados os assuntos de produção, custos e comercialização da Usina de Reciclagem de Pneus



Inservíveis, uma vez que sua gestão inadequada pode provocar perdas financeiras e de pessoal irrecuperáveis para o empreendimento.

Neste sentido, estará dentro do escopo da gestão da usina de reciclagem desenvolver ações para a promoção da saúde, na proteção do ser humano e do meio ambiente, adequando a segurança de processos às melhores práticas mundiais e mantendo-se preparada para emergências. Entre as principais ações, pode-se mencionar:

- Zelar pela integridade física de seus integrantes, visitantes, prestadores de serviços e instalações, sem causar prejuízos ou danos à comunidade;
- Definir e implementar medidas de controle de segurança, saúde e meio ambiente, como a utilização de equipamento de proteção individual e a implantação de um projeto adequado de prevenção de incêndios, visando proporcionar um ambiente de trabalho seguro e saudável a todos;
- Treinar os colaboradores de acordo com suas funções e competências a fim de que todos estejam orientados e comprometidos com a segurança e proteção do meio ambiente;
- Atuar no comportamento dos funcionários e incentivar autoavaliações de segurança para que perigos e condições inseguras sejam detectados no dia a dia, permitindo que a prevenção de acidentes se dê de forma proativa e não reativa;
- Buscar a ecoeficiência das operações e produtos através, por exemplo, da manutenção adequada dos equipamentos e pela busca por alternativas de não geração de resíduos e efluentes, minimizando os impactos adversos inerentes às atividades do empreendimento;
- Monitorar e avaliar constantemente a efetividade dos processos e gerenciar os riscos de forma preventiva, além de analisar criticamente as lições aprendidas com possíveis incidentes, levando a um processo de melhoria contínua das operações.

A adoção de um sistema de gestão que contemple as premissas supracitadas proporcionará alta efetividade dos assuntos relacionados à segurança, saúde e meio ambiente nas atividades da Usina de Reciclagem de Pneus Inservíveis, evitando impactos negativos em seus resultados e constituindo-se em vantagem competitiva neste mercado de atuação. Além disso, seria um grande passo para a busca e consolidação de um Sistema de Gestão Ambiental consistente que acreditasse o empreendimento a obter a certificação ISO 14.001.

## **8.4 PLANO DE MARKETING**

O plano de marketing tem como fatores críticos a qualidade e o preço dos produtos, mas principalmente o relacionamento com fornecedores e clientes. Portanto, o objetivo fundamental é conquistar clientes com ofertas de valor no sentido de fidelidade, pontualidade, qualidade e demais tópicos ligados ao bom relacionamento. Uma estratégia de venda muito comum neste mercado é a contratação de profissionais liberais tipo “free-lancer” para realizar uma abordagem pessoal nas empresas clientes.

### **8.4.1 PROMOÇÃO E PUBLICIDADE**

A propaganda dos produtos deve ser feita com ofertas entrando-se diretamente em contato com os maiores consumidores, através da distribuição de catálogos com os produtos, suas características e respectivos preços.

Anúncios no jornal e em revistas especializadas do setor, assim como a internet, através da criação de um portal da empresa serão os principais veículos de promoção.

#### **8.4.2 RELACIONAMENTO COM OS CLIENTES**

Haverá uma equipe destinada especificamente para o contato principalmente via telefone e email com os clientes. No próprio site da empresa poderá se estabelecer um meio de comunicação com os mesmos, para obtenção de críticas, pedidos, e reclamações.

O bom relacionamento com os clientes é uma das apostas da empresa para conquistar mais espaço no mercado.

#### **8.4.3 SERVIÇOS AO CLIENTE (VENDA E PÓS VENDA)**

Haverá na empresa um setor especificamente destinado a vendas, que desempenhará os serviços necessários de contato com o cliente. Dúvidas, esclarecimentos, auxílio técnico e outrem podem ser resolvidos com o setor de relacionamento com o cliente.

#### **8.4.4 PROPAGANDA ECOLÓGICA**

A atividade atrai forte simpatia de órgãos ambientais e governamentais devido à causa de proteção ambiental, zelada no processo de reaproveitamento de materiais danosos ao meio ambiente. O negócio de reciclagem de pneus possui um bom apoio governamental no que diz respeito à obtenção de matéria prima, sendo favorecido em determinadas resoluções legais. A sociedade civil atualmente também dá crédito a negócios ecológicos e sustentáveis.

Portanto outra ferramenta de marketing muito importante que será explorada é o apelo ambiental de sustentabilidade. Um plano de divulgação na região será elaborado, com distribuição de cartazes e com programas sociais junto a escolas da região. Desta maneira busca-se a aceitação e maior visualização para a empresa. Além disso, a ajuda da população local pode

resultar numa maior disponibilidade de pneus para processamento, uma vez que a mesma entregará pneus inservíveis para processamento.

#### **8.4.5 VANTAGENS COMPETITIVAS**

Pretende-se obter vantagem competitiva para a empresa através da escolha da melhor localização para sua implantação, da exploração de um segmento ainda não saturado, das menores granulometrias, e através de qualidade superior à dos produtos concorrentes. A empresa pode também buscar diferenciação investindo na melhoria dos serviços de transporte estocagem e logística. Uma fábrica desta natureza recebe pneumáticos tanto da Reciclanip quanto de pontos de coletas alheios a esta, sendo uma iniciativa/parceria direta da fábrica com prefeituras da região. É muito comum existir um braço da empresa destinada à logística de recolhimento de pneus, funcionando praticamente como outra empresa, com frota de caminhões significativa.

Desenvolver planos de pesquisa e desenvolvimento é essencial. A empresa estará sempre atenta aos novos equipamentos e novas técnicas de produção em desenvolvimento, buscando antecipar-se aos movimentos do mercado. Estará sempre aberta a reavaliar seus processos e adotar novos métodos quando considerado financeira e estrategicamente viável.

#### **8.4.6 DISTRIBUIÇÃO**

A distribuição é feita para os variados consumidores de granulado, aço e nylon das regiões mais próximas, de acordo com suas respectivas localizações. Para tanto será necessário o transporte por caminhões, que a princípio não pertencerão à empresa.

Para o serviço de distribuição serão contratados serviços de empresas de transporte e logística especializadas.

A Policarpo Logística, por exemplo, conta com uma frota de 37 caminhões para cuidar da entrega de granulado e principalmente da coleta de pneus inservíveis. É importante ressaltar que a existência do braço de logística fortalece a empresa, porém não é via de regra, dado que algumas empresas não contam com essa estrutura. Este é o caso da UTEP, que recebe os pneus em sua fábrica e entrega o granulado à maioria dos clientes também nas suas próprias dependências. A mesma apenas conta com dois caminhões para suprir eventuais necessidades de entrega nos clientes, sendo que o custo deste transporte é repassado ao cliente.

#### **8.4.7 A CLIENTELA**

O portfólio de clientes interessados em pneus triturados e nos demais produtos resultantes do processo de trituração é bastante diversificado, englobando empresas de diferentes áreas de atuação. Este portfólio possível é constituído por empreiteiras, empresas de reciclagem de metais (ou siderurgias como a Gerdau) e de nylon, fabricantes de pisos de borracha, solas de sapato e usinas de asfalto. De certa forma, as empresas de importação de pneumáticos também podem ser enxergadas como clientes, uma vez que a empresa pretende prestar o serviço de emissão de certificados de destruição comprovando a correta reaplicação ambiental dos pneus inservíveis.

A clientela se divide entre consumidores do granulado como produto final (para paisagismo e cobertura em quadras esportivas de grama sintética, por exemplo), e como matéria prima para fabricação de outros produtos (indústria de calçados, de pisos de borracha e usinas de asfalto), consumidores dos demais resíduos (reciclagem de nylon e aço).

Estas empresas todas já possuem fornecedores de matéria-prima, mas podem desejar expandir sua produção necessitando assim de novas fontes. É

importante que a empresa surja com uma boa proposta de preço, qualidade e pontualidade para ganhar uma parcela da clientela.

Portanto é imprescindível a abordagem correta nos clientes para ganhar a confiança e selar uma parceria duradoura. A estratégia mais coerente seria uma abordagem pessoal por meio de reuniões e conversar técnicas e comerciais na qual se assina um contrato de fornecimento com condições comerciais claras e coerentes.

#### **8.4.8 SEGMENTAÇÃO**

A empresa pretende atuar no setor de reciclagem de pneus inservíveis, tendo como principal atividade o estoque, a trituração e o refino da borracha e como principais clientes o mercado da construção civil e outros usuários do granulado como produto final. Dentre os possíveis nichos do mercado, será dada ênfase nos que requerem menor granulometria, ou seja, nos que utilizam o granulado como matéria prima para produtos industrializados, uma vez que as outras alternativas já estão consagradas e com um mercado mais estabelecido e relativamente saturado na região de estudo.

### **8.5 PLANO FINANCEIRO**

A importância desta etapa é provar a viabilidade financeira do empreendimento e é muito importante na fase de captação de recursos junto a investidores, sejam estes das mais variadas origens.

O principal objetivo desta seção é estimar o investimento inicial, receitas e custos e desta forma calcular o prazo para o retorno do investimento. Para tal, será elaborada uma demonstração do resultado do exercício do empreendimento e serão calculados parâmetros que subsidiam a avaliação de sua viabilidade.

### 8.5.1 FATURAMENTO TOTAL

A receita será calculada com base na quantidade de granulado, chip e aço produzidos e mencionados anteriormente.

A tabela 28 a seguir mostra os valores anuais da produção, o preço de venda unitário (por tonelada de cada produto) e o valor total obtido de receita.

Produto	Quantidade produzida (tn/mês)	Preço da tonelada (R\$)	Faturamento Mensal
Chip (100 mm)	1300	300	R\$ 390.000,00
G1 (3 a 10 mm)	0	-	R\$ -
G2 (2 a 3 mm)	420	600	R\$ 252.000,00
G3(0,68 a 2 mm)	140	1000	R\$ 140.000,00
Pó de borracha	105	800	R\$ 84.000,00
Aço	100	170	R\$ 17.000,00
Nylon	35	0	R\$ -
Certificados	800	300	R\$ 240.000,00
Receita Mensal			R\$ 1.123.000,00
Receita anual			R\$ 13.476.000,00

Tabela 28 - Receita Estimada da Usina

Estes valores foram calculados como uma média dos valores fornecidos nas visitas a UTEP e à Policarpo. É importante ressaltar que existe uma sazonalidade de produção dado que no verão existe um maior número de pneus estourados. Com relação ao cálculo de receita oriunda da venda de certificados, foram considerados apenas os pneus triturados que não foram fornecidos pela Reciclanip (cerca de 40 % do total em massa). Os certificados são pagos à usina pelos importadores de pneus. A origem destes pneus é diversa, podendo ser de postos de coletas de prefeituras da região não vinculadas à Reciclanip ou de entrega de pneus da população local diretamente na usina.

### 8.5.2 INVESTIMENTO INICIAL

Os equipamentos que compõem as linhas de produção assim como as máquinas de auxílio na produção correspondem ao maior gasto no investimento inicial. Estão listados na tabela 29 a seguir os equipamentos extras e os caminhões:

Equipamentos Extra	Quantidade	Preço Unitário (R\$)	Total (R\$)
Retro escavadeira	3	65000	R\$195.000,00
Pá carregadeira	2	75000	R\$150.000,00
Empilhadeira	2	45000	R\$ 90.000,00
Balança	1	60000	R\$ 60.000,00
Caminhão	2	60000	R\$120.000,00
<b>Total de equipamentos complementares</b>			<b>R\$615.000,00</b>

Tabela 29 - Equipamentos Extras - Fonte: [www.mercadomaquinas.com.br](http://www.mercadomaquinas.com.br)

A tabela abaixo lista os principais itens que compõem o investimento inicial necessário para que se inicie a produção da empresa. O capital de giro foi estimado a partir das despesas referentes ao primeiro mês de atividade da empresa e o valor de imóvel foi obtido no site [www.megacorreitor.com.br](http://www.megacorreitor.com.br).

Investimento Inicial	
Estudos, Projetos e Concepção	R\$ 200.000,00
Equipamentos	R\$ 8.000.000,00
Obras Civas	R\$ 3.000.000,00
Capital de Giro	R\$ 420.000,00
Imóvel	R\$ 1.500.000,00
Equipamentos Complementares	R\$ 615.000,00
Instalação e Licenças	R\$ 20.000,00
Total para Implantação	R\$ 13.755.000,00

Tabela 30 - Investimento Inicial

### 8.5.3 CUSTOS DE PRODUÇÃO

Os custos envolvidos na produção do granulado de borracha foram divididos em custos fixos mensais e variáveis em função da quantidade de material produzido (em toneladas).



A tabela 31 a seguir contém os custos mensais de produção que não variam em função da quantidade produzida, assim como o valor estendido para um ano de operação.

Custos Fixos	
Mão de Obra e Encargos	R\$ 100.000,00
Refeição dos Funcionários	R\$ 7.200,00
Energia	R\$ 60.000,00
Água e esgoto	R\$ 9.000,00
Comissões	R\$ 6.250,00
Telefone	R\$ 1.000,00
Materiais de Segurança	R\$ 500,00
Manutenção técnica da usina	R\$ 215.000,00
Seguro - edificações, equipamentos, estoques e funcionários	R\$ 27.250,00
Combustíveis	R\$ 3.710,00
Total de custos fixos mensais	R\$ 429.910,00
<b>Total de custos fixos anuais</b>	<b>R\$ 5.158.920,00</b>

Tabela 31 - Custos Fixos

A energia, água, esgoto, telefone e combustíveis foram considerados dentro dos custos fixos, pois se tomou uma média fornecida pelo gerente de produção da Policarpo, André Possi. As comissões representam o valor médio pago aos vendedores “free-lancers”. A manutenção técnica da usina corresponde aos gastos com as facas, as peneiras e demais manutenções prediais e peças de reposição das linhas de produção.

As tarifas de água e esgoto foram obtidas no site da prefeitura de Mairiporã [www.camaramairipora.gov.br](http://www.camaramairipora.gov.br) e o valor do diesel no site [www.biodiesel.br.com](http://www.biodiesel.br.com).

Os custos variáveis são principalmente relativos às embalagens, dado que a matéria prima (pneus inservíveis) é considerada resíduo e não se paga pela mesma. Contudo, como cerca de 40% dos pneus inservíveis que a usina processa são oriundos de outras fontes que não da Reciclanip, considerou-se um custo com recolhimento destes nas despesas variáveis conforme a tabela 32.

Custos Variáveis (por tonelada produzida)	
Matéria-prima	-
Embalagens	R\$ 1,50
Recolhimento de pneus	R\$ 3,60
Total dos custos variáveis	R\$ 5,10

**Tabela 32 - Custos Variáveis**

#### 8.5.4 MARGEM DE CONTRIBUIÇÃO

A margem de contribuição, segundo Crepaldi (2004), corresponde à diferença entre a receita obtida com a venda de cada tonelada de produto e o custo variável para produzir tal tonelada. Para cálculo de tal parâmetro usa-se um preço de venda médio.

Pode-se estimar o preço de venda médio como a receita total mensal (R\$ 1.123.000,00) dividida pela produção total mensal (2.100 toneladas). De acordo com tal cenário, conclui-se que o preço de venda médio de cada tonelada produzida é de cerca de 535 reais (R\$ 534,76).

Conclui-se neste estudo que a margem de contribuição para a atividade de reciclagem de pneu é positiva:

Margem de Contribuição	
Receitas com Venda	R\$ 534,76
(-) Custos Variáveis	R\$ 5,10
Margem de Contribuição	R\$ 529,66

**Tabela 33 - Margem de Contribuição**

#### 8.5.5 PONTO DE EQUILÍBRIO

O conceito de ponto de equilíbrio, em análise contábil, se refere ao nível de produção necessário para que a empresa não tenha lucro nem prejuízo contábil, ou seja, é o nível produtivo onde os custos fixos se igualam à margem

de contribuição multiplicada pela quantidade produzida (Crepaldi, 2004). Portanto, a equação de onde resulta o ponto de equilíbrio é:

Custo fixo = margem de contribuição x quantidade produzida, na qual o ponto de equilíbrio corresponde à quantidade produzida.

Portanto, conclui-se que o ponto de equilíbrio é de aproximadamente 810 toneladas produzidas por mês, valor este abaixo da metade da previsão de produção mensal (2.100 toneladas). Tal resultado é um dos indicadores de que o empreendimento é lucrativo e atrativo.

#### **8.5.6 DEMONSTRAÇÃO DO RESULTADO DO EXERCÍCIO**

Este parâmetro estima o resultado anual do empreendimento, ou seja, o lucro líquido anual que será obtido com base na receita anual estimada e nos custos anuais calculados. A tabela 34 a seguir contém o cálculo deste parâmetro.

Os impostos considerados foram estimados a partir da porcentagem obtida durante a entrevista à Policarpo. Neste valor estão incluídas as alíquotas do ICMS, PIS/COFINS, IPI, IR etc.

Demonstração do Resultado do Exercício	
Receita bruta (vendas)	R\$ 13.476.000,00
Custo Variável (anual)	R\$ 128.520,00
Impostos (18%)	R\$ 2.425.680,00
Receita Líquida	R\$ 10.921.800,00
Custos Fixos	
Mão de Obra e Encargos	R\$ 1.200.000,00
Manutenção técnica da usina	R\$ 2.580.000,00
Energia	R\$ 720.000,00
Água e esgoto	R\$ 108.000,00
Comissões	R\$ 75.000,00
Telefone	R\$ 12.000,00
Materiais de Segurança	R\$ 6.000,00
Seguro - edificações, equipamentos e estoques	R\$ 327.000,00
Combustíveis	R\$ 44.520,00
Total de custos fixos anuais	R\$ 5.072.520,00
Lucro Operacional	R\$ 5.849.280,00
IR e CSL (2,3%)	R\$ 134.533,44
Perspectiva de Resultado Líquido (anual)	R\$ 5.714.746,56

**Tabela 34 - Demonstração do Resultado do Exercício**

### 8.5.7 VALOR PRESENTE LÍQUIDO

Segundo Santos (2001), o Valor Presente Líquido do fluxo de caixa é uma ferramenta muito utilizada em análise contábil para se avaliar a rentabilidade e viabilidade de um empreendimento. Para o seu cálculo, subtrai-se do investimento inicial de um projeto o valor presente das entradas de caixa descontada/deflacionadas. Estas entradas correspondem ao lucro líquido anual, conforme a demonstração do resultado do exercício. O desconto é calculado com base de na taxa de custo de capital de empresa. Esta taxa representa um retorno mínimo esperado por um projeto, de forma a manter inalterado o valor de mercado da empresa. Em outras palavras pode-se dizer que essa taxa é o rendimento mínimo esperado para qualquer investimento: a poupança de 8 % ao ano aproximadamente.

Caso o VPL seja menos que zero, o empreendimento não é atrativo e caso seja zero, o projeto não traz lucro e nem prejuízo.

A somatória das entradas no fluxo de caixa (com seus valores descontados pela taxa adotada) resulta no VPL conforme mostra a tabela 35 a seguir. O valor de investimento inicial não é descontado, pois é considerado que seu aporte ocorre no tempo  $t=0$ , ou seja, no presente momento, e o mesmo é negativo, pois é uma saída do caixa.

Período (anos)	Fluxo de Caixa	FC Descontado	Saldo
0	-	-	-R\$ 13.755.000,00
1	R\$ 5.714.746,56	R\$ 5.291.432,00	-R\$ 8.463.568,00
2	R\$ 5.714.746,56	R\$ 4.899.474,07	-R\$ 3.564.093,93
3	R\$ 5.714.746,56	R\$ 4.536.550,07	R\$ 972.456,14
4	R\$ 5.714.746,56	R\$ 4.200.509,32	R\$ 5.172.965,47
5	R\$ 5.714.746,56	R\$ 3.889.360,48	R\$ 9.062.325,95
Valor residual dos equipamentos			R\$ 2.123.750,00
Valor presente líquido total			R\$ 11.186.075,95

**Tabela 35 - Valor Presente Líquido**

Percebe-se que o VPL sem o valor de venda do maquinário é de R\$ 9.062.325,95, ou seja, positivo. Também é importante comentar que foi usado um horizonte temporal de cinco anos, portanto pode-se somar a este VPL o valor residual de venda dos ativos da empresa caso os mesmo fossem liquidados nesta data.

Considera-se que os ativos da usina ainda tenham um valor residual de 25 % do valor inicial após cinco anos de uso, o que corresponde à cerca de R\$ 2.123.750,00. Assim, a soma deste valor residual com o VPL é de R\$ 11.186.075,95.

### **8.5.8 PAYBACK**

Este termo é usado em análise financeira de investimentos para se referir ao tempo necessário para que o investimento inicial seja totalmente recuperado, correspondendo ao valor nulo do saldo no fluxo de caixa descontado.

Observando o fluxo de caixa descontado, percebe-se que o saldo torna-se positivo durante o segundo ano de produção. Portanto o payback será algum valor entre o período 2 e 3. Mais precisamente, por interpolação linear, calcula-se que o saldo zera quando cerca de 78% do ano se passou, equivalente a 9 meses e meio.

O payback, portanto, é de 2,78 anos, ou dois anos e dez meses. Este valor considerado foi calculado considerando que 100 % do lucro obtido no negócio é usado para saldar a dívida junto aos investidores, ou seja, nada deste valor é retirado como pró-labore para os sócios ou para reinvestimento na usina visando melhorias e crescimento.

#### **8.5.9 TAXA INTERNA DE RETORNO**

Pode-se definir a Taxa Interna de Retorno de um investimento como “o percentual de retorno obtido sobre o saldo do capital investido e ainda não recuperado”. (Santos, 2001, p.154)

Em outras palavras, pode-se definir este termo como a taxa necessária para igualar o valor de um investimento (valor presente) com os seus respectivos retornos futuros ou saldos de caixa. Ou ainda, entende-se a taxa interna de retorno como a taxa que zera o valor do fluxo de caixa. Para o seu cálculo deve-se fixar um tempo para o investimento (cinco anos neste caso), e deve-se impor que o VPL seja zero.

Por um método iterativo, no qual a variável de decisão é a taxa e a variável de saída é o valor do VPL, encontra-se a taxa que zera o VPL. Esta taxa (TIR) neste caso é de aproximadamente 40 % ao ano.

Uma vez calculada a TIR, deve-se comparar o resultado com a TMA (Taxa Mínima de Atratividade), que é definida como a taxa que corresponde a melhor remuneração que poderia ser obtida com o emprego do capital em um investimento alternativo (Santos, 2001, p.155). Caso a TMA seja maior que a TIR, o investimento não é interessante, caso contrário ele é mais interessante

que qualquer outro investimento, pois todos os outros investimentos teoricamente não teriam uma taxa de rendimento maior que a TMA.

É razoável considerar que dificilmente encontra-se um investimento com uma taxa maior de 40 % ao ano, ou seja, é muito provável que a TMA seja menor que a TIR calculado, qualquer que seja a TMA, conferindo ao negocio uma alta atratividade.

#### **8.5.10 ESTUDO DE GANHO DE ESCALA**

Este tipo de estudo consiste numa simulação de um cenário ligeiramente diferente ao proposto inicialmente, no qual se avalia os parâmetros financeiros de viabilidade calculados e os compara com o primeiro cenário proposto.

Para tal, aumentou-se em 20% a produção da usina (2.520 toneladas) gerando um faturamento anual de R\$ 16.171.200,00. Contudo, nesta análise, considerou-se apenas um incremento de gasto de energia elétrica também da ordem de 20 %, mantendo-se todos os outros custos inalterados.

Portanto, para esta configuração chegou aos seguintes parâmetros, conforme mostra a tabela 36 a seguir:

<b>Parâmetro</b>	<b>Valor</b>
<b>VPL</b>	<b>R\$19.245.538,95</b>
<b>TIR</b>	<b>62,5%</b>
<b>Payback</b>	<b>1,9 anos</b>
<b>Margem de contribuição</b>	<b>R\$ 636,61</b>
<b>Ponto de equilíbrio</b>	<b>694,15 (tn)</b>

**Tabela 36 - Ganho de Escala**

Percebe-se uma diminuição no tempo de retorno do investimento, o que equivale a uma TIR maior. Desta forma, é recomendável para futuros empreendedores a verificação se uma mudança deste tipo é possível, pois a melhora resultante é expressiva.

## **8.6 RISCOS DO NEGÓCIO**

Os riscos associados ao empreendedorismo são essencialmente especulativos, pois se referem a projeções tanto à aspecto internos (quando não há gerenciamento adequado), quanto por efeitos externos para o desenvolvimento da empresa. Estes riscos podem ser estudados nos seguintes aspectos: mercadológicos, financeiros e de produção.

### **8.6.1 RISCOS MERCADOLÓGICOS:**

- Saturação do produto ou serviço já oferecido no mercado, ou seja, demanda insuficiente dos clientes em absorver a produção de granulado de mais uma usina recicladora;
- A possibilidade de não encontrar novos clientes para granulado: existe a especulação sobre dois grande nichos emergentes de compra de granulado, os quais são para produção de asfalto ecológico e blocos de alvenaria para construção civil. Em relação à construção civil, a tecnologia já existe e já foi empregada mais ainda não em larga escala. Apesar de comprovada a qualidade técnica do produto, as empresas do ramo ainda não acham tão atrativo pelo fato de o asfalto durar muito e diminuir o serviço das mesmas. Por outro lado, surgem novas leis em algumas regiões do país impulsionando a construção deste asfalto. O caso dos blocos de alvenaria ainda é mais incipiente no Brasil, sendo a tecnologia pouco difundida e aplicada.
- Influência da situação econômica da região em que for implantada a empresa.



### **8.6.2 RISCOS FINANCEIROS:**

- Estimativa incorreta de recursos de investimentos para colocar o produto ou serviço no mercado.
- Estimativa incorreta dos custos de produção fixos e variáveis
- Estimativa incorreta da demanda dos clientes, pois conforme foi constatado nas visitas às empresas do ramo, existe uma certa sazonalidade e numa escala de tempo menor (mensal), até aleatoriedade nos pedidos de compra dos clientes. Conforme relatado pelo gerente de uma das empresas, pode-se receber num dia um pedido de alguns quilogramas de um cliente e alguns dias depois outro pedido para muitas toneladas de outro cliente.

### **8.6.3 RISCOS DE PRODUÇÃO:**

- Pode haver indisponibilidade do volume de pneus necessários para manter os lucros da empresa. E isto é bastante relevante, uma vez que a fábrica necessita dos pneus inservíveis como matéria-prima essencial. Dependendo do local, pode ser mais trabalhoso obter pneus inservíveis de outras fontes além da Reciclanip o que foi constatado uma necessidade para viabilizar o negócio, durante as visitas aos concorrentes. Além de pneus inservíveis, que são a grande fonte de matéria prima, deve-se buscar outras fontes menos expressivas para complementar a produção, como lascas de borracha de recauchutadoras e peças de borrachas de automóveis por exemplo. Empresas produtoras de limpadores de para-brisa como a Dina em São Paulo e Surgumi são fortes candidatas a fornecedoras de borracha para processamento. Outro ramo de empresas que podem fornecer um incremento de borracha para usina são as empresas de produção de coifas. Entre estas pode-se citar como exemplo a empresa Tênico.

- Avaliação prévia insuficiente de problemas técnicos relacionados à produção, como gastos de manutenção não previstos ou falta de pessoal qualificado para operação das máquinas.
- Gestão ineficiente, não sendo capaz de cumprir com prazos dos clientes, fazendo com que a empresa perca credibilidade junto aos clientes;

## **9 DIRETRIZES PARA FUTUROS ESTUDOS**

Considerando um cenário na qual algum grupo de empreendedores possua uma ideia concreta de por em prática tal usina, esta seção se dedica a enunciar diretrizes para futuros estudos, com o intuito de instruir e guiar esta etapa avançada de implantação.

### **9.1 ESTUDO DE MERCADO**

O intuito de se realizar um estudo de mercado reside no fato de o mesmo dar embasamento em todos os aspectos de um plano de negócios. Um estudo de tal natureza realizado com satisfatória apuração permite uma visão realista da probabilidade de sucesso do empreendimento.

De acordo com a ótica da Análise SWOT um empreendimento está sujeito a forças externas e internas de caráter positivo e negativo que exercem um alto grau de influência sobre o negócio.

A análise SWOT se divide em duas áreas, o ambiente externo e o ambiente interno. O ambiente interno diz respeito a questões organizacionais e técnicas dentro da empresa que a diferenciam dos concorrentes e que a tornam mais forte ou fraca em relação ao mercado. Já o ambiente externo diz respeito às perspectivas de evolução do mercado ou do “market share” da

empresa, o relacionamento com clientes e fornecedores entre outros. Ambos os ambientes apresentam riscos e ameaças ao negócio, assim como incentivos e vantagens, cabendo ao empreendedor avaliar quais as forças são mais expressivas.

Neste presente texto, a análise de mercado toma forma de acordo com a ótica externa, pois no estágio de estudo pré-implementação, esta etapa é mais relevante para se avaliar a viabilidade da usina.

Para o caso específico da implantação de uma usina recicladora de pneus, os principais pontos a serem pesquisados dizem respeito ao potencial de inclusão de mais uma empresa deste ramo no contexto geográfico de estudo (Estado de São Paulo). Para tal é importante estimar os seguintes pontos:

- Quem são os possíveis clientes da futura usina de reciclagem de pneus inservíveis;
- Onde os mesmos estão localizados (esta informação deve ser confrontada com a localização dos concorrentes no processo de definição da localização da empresa)
- Qual ou quais as granulometrias demandadas pelos clientes;
- Qual o a quantidade demandada de granulados de borracha por cada possível cliente;
- A periodicidade do fornecimento (negócios com caráter sazonal apresentam uma gestão mais complexa e estão mais sujeitos a riscos);
- A perspectiva de duração da provisão de granulado;
- O preço praticado no mercado para cada granulometria;
- A projeção de crescimento da demanda desses produtos;

Respondendo a tais pontos, é possível montar uma carteira de clientes que por sua vez definirá a localização estratégica da empresa (ponto médio entre os clientes), assim como o faturamento bruto, imprescindível para a realização de um plano financeiro preciso.

Portanto, visando descrever como se dá o processo de estudo e mercado, realizou-se uma reunião com uma empresa de consultoria júnior especializada neste tipo de estudo. A consultoria apresentou e explicou a metodologia de pesquisa, a qual consiste principalmente na mobilização de duas equipes de pesquisa de campo atuando paralelamente e simultaneamente.

A primeira equipe se ocupa de abordar os concorrentes por meio de telefonemas visitas e outras técnicas não divulgadas. Buscam-se informações sobre quais são os clientes das outras empresas que já estão inseridas neste mercado e qual a média de preço de venda praticado.

Simultaneamente, a segunda equipe aborda os clientes dos concorrentes que a primeira empresa tomou conhecimento, além de outros julgados pertinentes pela equipe. Portanto, tão importante quanto identificar os clientes atuais para o granulado, deve-se buscar novos potenciais clientes, ou seja, produtores de bens passíveis de adição de borracha cuja adição ainda não ocorre. Como exemplo pode-se citar o caso de alguma produtora de blocos de alvenaria tradicional ou produtora de tapetes de borracha primária. Estas empresas representam um consumo potencial para o granulado.

A análise consiste no levantamento dos concorrentes, dos clientes e da demanda que estes apresentam para o granulado. Ao abordar estes clientes, busca-se estimar a capacidade destes em absorver granulado e se estes possuem plano para aumento de produção. Em seguida compara-se esta capacidade de absorção dos clientes e futuros cliente potenciais com a capacidade de produção dos concorrentes. Se for constatado que existe um déficit entre a capacidade de absorção de granulado e a produção já existente do mesmo, fica claro a possibilidade de mais um produtor inserido no mercado.

O tempo estimado pela consultoria para realização do estudo é de cerca de dois meses. Após o término da pesquisa pode-se decidir a localização da empresa que irá influir em custos de investimento inicial (aquisição de terreno) e custos operacionais (impostos) e dificuldade de obtenção de licenciamento.

## **9.2 PESQUISA SOBRE APLICAÇÃO DO NYLON (INOVACÃO TECNOLÓGICA/ VANTAGEM COMPETITIVA)**

Um fator muito interessante observado nas visitas às duas usinas foi a questão do nylon não ter aproveitamento, gerando um interesse praticamente nulo por parte dos produtores.

Contudo, a produção deste material ocorre invariavelmente no processo (linha de granulado) uma vez que sua separação é necessária para obtenção dos granulados e do pó.

O desenvolvimento de uma tecnologia de aproveitamento deste material, criando valor agregado a este traria uma enorme vantagem competitiva para a empresa. Isso, pois, o quantidade produzida é considerável, chegando a cerca de 35 toneladas por mês, o que representaria um aumento significativo na receita da usina. Desta forma, é interessante investir em pesquisas para tal desenvolvimento, tanto interna quanto externamente.

## **9.3 PLANO DE CAPTAÇÃO DE INVESTIMENTOS**

Conforme visto no plano financeiro, o investimento inicial necessário para iniciar um empreendimento desta natureza é considerável. Isto, pois, para entrar neste ramo de negócio, a larga escala é essencial para a sustentação e prosperidade das atividades.

Levando-se em conta tais fatores, um plano de captação de recursos deve ser elaborado, o qual deve definir de maneira precisa, o montante total que deverá ser captado, assim como as fontes de captação. A abordagem correta nos investidores corretos é essencial para que esta etapa seja bem sucedida e permita o início das atividades do empreendimento.

Portanto, deve-se definir que tipo de investidores serão contatados dentre os diversos que existem no mercado. Neste ramo de negócio verde, de

reciclagem, é muito comum a captação de recursos junto ao BNDES, pois o empreendimento trata de desenvolvimento sustentável e preservação de recursos. A principal condição a ser cumprida para que a verba do BNDES seja concedida é garantir que pelo menos 60% dos equipamentos, máquinas e empresas fornecedoras de insumos sejam de origem nacional, uma vez que a principal política do BNDES é o incentivo da indústria e economia nacional.

Contudo, o BNDES não é a única fonte de recursos. No mercado financeiro internacional existem alguns grupos de investimentos de Private Equity, que focam sua estratégia de investimentos em negócios verdes/ecológicos incipientes. Portanto, para que se consiga um aporte financeiro de tal grupo, deve-se elaborar um plano financeiro preciso e com metas temporais bem definidas e realísticas. Devem-se mostrar indicadores financeiros de lucratividade e de retorno rápidos, pois é esta a melhor maneira de convencer tais grupos a investirem no negócio.

Além dessas duas fontes citadas anteriormente, pode-se citar diversas outras como empresas que investem em novos negócios, chamadas de incubadoras ou “investidores anjos”.

Percebe-se que existem diversas fontes de captação de recursos e que estas não são mutuamente excludentes, podendo um empreendedor captar recursos de diversas fontes simultaneamente. O essencial para o sucesso neste processo é a elaboração de um estudo preciso e realista, onde se tenha bem claro os meios de recuperação do dinheiro recebido e num período de tempo aceitável. Um fator que pode ser decisivo para o sucesso desta etapa seria incluir um fator de inovação no negócio, seja esta inovação incremental ou radical, seja de produto ou de processos, ou até mesmo organizacional. O caso do nylon citado anteriormente é uma forte aposta de inovação tecnológica de processo e ao mesmo tempo de produto que pode ser uma forte vantagem competitiva que atrairá investidores.

## 9.4 PLANO DE CRESCIMENTO DO NEGÓCIO

É muito importante para qualquer negócio um plano de crescimento. Isso, pois as projeções de produção de pneus indicam crescimento, assim como a legislação restritiva que obriga a reciclagem também mostra uma evolução gradual.

Um empreendimento nesta área deve adotar a máxima que a melhor maneira de se consolidar e prosperar é o crescimento orgânico constante. De acordo com esta ótica, o aumento de produção, por meio da aquisição de novo maquinário, contratação de mais pessoal e maior recolhimento de pneus é caminho mais lógico para tal crescimento.

Para tal, elabora-se um plano de reinvestimento dos lucros obtidos na empresa, de tal forma que o investimento propicie o crescimento. Existem várias estratégias diferentes para realização de tal plano, contudo, o fator comum a todos eles é a retenção de uma porcentagem do lucro líquido anual da empresa e reinvesti-lo na fábrica ao invés de aumentar o capital social dos sócios ou o pagamento de dividendos e pró-labore. É lógico considerar que este reinvestimento se inicie após o término da amortização da dívida de investimento inicial que foi contraída junto a investidores externos.

Por fim, quando pensamos no mercado de importação de pneumáticos, percebemos que este setor ainda está muito incipiente no quesito de destinação correta do passivo gerado. Diferentemente dos produtores, os importadores ainda não possuem uma associação que cuida da logística do recolhimento e da correta destinação dos inservíveis, como é o caso da Reciclanip para os produtores. Este fato reforça e motiva ainda mais a elaboração do plano de crescimento do negócio, pois fica a promessa de que a demanda por granulação crescerá ainda mais.

## 10 CONCLUSÃO

Um empreendimento deste ramo possui chance de sucesso condicionado a uma necessidade básica que é a produção em larga escala. Conforme visto no plano financeiro, o aumento de escala mostrou uma melhora em todos os parâmetros financeiros avaliados.

Pode-se justificar esta estratégia de larga escala com base no cenário dos pneus inservíveis no país também desenvolvido neste trabalho. Portanto, como na maioria dos empreendimentos, percebemos aspectos positivos e motivadores que incentivam o negócio, e ao mesmo tempo fatores que representam alguns impedimentos.

Como fatores positivos pode-se citar o fornecimento de grande quantidade de inservíveis a custo zero pela Reciclanip e o relativo baixo número de concorrentes no Estado de São Paulo. Além disso, a possibilidade de uma carteira extensa de clientes, conforme visto anteriormente, diminui o risco do negócio, de acordo com o mesmo princípio aceito no mercado financeiro de que a diversificação de papéis numa carteira de investimentos diminui o risco de um baixo retorno.

Contudo, os principais impedimentos que podem desviar a atividade do sucesso seriam a dificuldade em encontrar pneus de outras fontes que não da Reciclanip e a probabilidade de não conseguir escoar toda a produção.

Apesar da existência de tais riscos, os mesmos são inerentes a qualquer atividade e inevitáveis. Inclusive, como qualquer área de atuação, a usina também está sujeita a riscos externos que correspondem às condições do mercado em que a mesma está inserida. Felizmente, os principais fatores externos podem ser considerados favoráveis, tais como a legislação cada vez mais restritiva e a favor de negócios desta natureza e a evolução tecnológica, fazendo com que novas aplicações para o granulado ganhem força, como a aplicação para alvenaria na construção civil e a crescente aplicação da borracha granulada para asfalto. O caso do asfalto representa um especial aumento de demanda, dado que a tecnologia já está consagrada e a legislação está se desenvolvendo no sentido de incentivar a aplicação deste.



Portanto, no balanço geral, a viabilidade existe para tal negócio, tendo como principal fator de decisão sobre o sucesso, uma definição precisa da localização da usina e uma apuração de custos realista e com certa margem de segurança para imprevistos. Realizada esta etapa eficientemente, as chances de sucesso ficam elevadas. Algum tipo de inovação no empreendimento fortalece o mesmo ainda mais, como o caso do nylon, ou ainda uma iniciativa de criação de uma entidade semelhante à Reciclanip para o mercado de importação de pneumáticos, o que garantiria para a empresa um alto volume de pneumáticos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

**AMBIENTALL. NBR 111714.** Disponível em [http://www.ambientall.com.br/ambientall\\_trata/downloads/NBR\\_11174\\_NB\\_1264\\_-\\_Armazenamento\\_de\\_residuos\\_classes\\_II\\_-\\_N.pdf](http://www.ambientall.com.br/ambientall_trata/downloads/NBR_11174_NB_1264_-_Armazenamento_de_residuos_classes_II_-_N.pdf)>. Acesso em 15/04/2012.

**SEMACE. NBR 10151.** Disponível em <http://www.semace.ce.gov.br/wp-content/uploads/2012/01/Avalia%C3%A7%C3%A3o+do+Ru%C3%ADdo+em+%C3%81reas+Habitadas.pdf>>. Acesso em 15/04/2012

**CIDADA0. CADRI.** Disponível em <http://www.cidadao.sp.gov.br/servico.php?serv=910>>. Acesso em 15/05/2012.

**CETESB. CADRI.** Disponível em [http://licenciamento.cetesb.sp.gov.br/cetesb/outros\\_documentos.asp#2](http://licenciamento.cetesb.sp.gov.br/cetesb/outros_documentos.asp#2)>. Acesso em 15/05/2012.

**TEMA MEIO AMBIENTE. CERTIDÃO DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO.** Disponível em <http://www.temameioambiente.com.br/servicos/certidao-de-uso-e-ocupacao-do-solo/>>. Acesso em 05/06/2012.

**ECCLESIA. CONFERÊNCIAS E CONVENÇÕES ONU.** Disponível em [http://www.ecclesia.com.br/biblioteca/fe\\_e\\_meio\\_ambiente/principais\\_conferencias\\_internacionais\\_sobre\\_o\\_meio\\_ambiente\\_e\\_documentos\\_resultantes.html](http://www.ecclesia.com.br/biblioteca/fe_e_meio_ambiente/principais_conferencias_internacionais_sobre_o_meio_ambiente_e_documentos_resultantes.html)>. Acesso em 12/04/2012.

**CARGA URBANA. LIMPEZA RIO TIETÊ.** Disponível em <http://www.cargaurbana.org.br/ws/MeioAmbiente/Materia.aspx?MaterialId=48&EditoriaId=97>>. Acesso em 17/04/2012.

**AREBOP.** Disponível em <http://www.arebop.org.br/assoc.asp?estado=sp>>. Acesso em 05/06/2012.

**PREFEITURA DE SÃO PAULO. PRAÇA DE ATENDIMENTO.** Disponível em [http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/subprefeituras/pracas\\_de\\_atendimento/index.php?p=13047](http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/subprefeituras/pracas_de_atendimento/index.php?p=13047)>. Acesso em 05/06/2012.

SÁNCHEZ, L. E. 2006. **Avaliação de Impacto Ambiental: Conceitos e Métodos**. Oficina de textos, São Paulo, 496 p. 287-312.

BOMBEIROS. **AVCB**. Disponível em <http://www.bombeiros.com.br/br/utpub/avcb.php>. Acesso em 06/06/2012.

CORPO DE BOMBEIROS DE SÃO PAULO. **AUTO DE VISTORIA DO CORPO DE BOMBEIROS**. Disponível em [http://www.corpodebombeiros.sp.gov.br/normas\\_tecnicas/regularizar\\_2010.htm](http://www.corpodebombeiros.sp.gov.br/normas_tecnicas/regularizar_2010.htm). Acesso em 04/06/2012

CETESB. Disponível em <http://www.cetesb.sp.gov.br/>. Acesso em 04/06/2012.

DAEE. **OUTORGA DE USO**. Disponível em [http://www.daee.sp.gov.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=68%3Aoutorgas&catid=41%3Aoutorga&Itemid=30](http://www.daee.sp.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=68%3Aoutorgas&catid=41%3Aoutorga&Itemid=30). Acesso em 04/06/2012.

ECP CONSULTORIA AMBIENTAL. **RELATÓRIO AMBIENTAL PRELIMINAR**. <http://www.consultoriaambiental.com.br/Relatorio-Ambiental-Preliminar.asp>. Acesso em 05/06/2012.

UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME. Disponível em <http://www.unep.org/>. Acesso em 21/04/2012.

BNDES. **PNEUS**. Junho, 1998. Disponível em [http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes\\_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/relato/pneus.pdf](http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/relato/pneus.pdf). Acesso em 23/04/2012.

IBAMA. **Relatório de Pneumáticos Out/2009 – Dez/2010**. Agosto, 2011.

IBAMA. Disponível em <http://www.ibama.gov.br/>. Acesso em 03/06/2012.

AKATU. Disponível em <http://www.akatu.org.br/>. Acesso em 05/04/2012.

TRANSITANDO. **COMPOSIÇÃO DO PNEU**. Disponível em <http://transitando1.blogspot.com.br>. Acesso em 05/04/2012.

USEPA. **TIRE DERIVED FUEL**. Disponível em <http://www.epa.gov/osw/conserva/materials/tires/tdf.htm>. Acesso em 07/06/2012.

**JORPLAST.** Disponível em <[www.jorplast.com.br](http://www.jorplast.com.br)>. Acesso em 05/04/2012.

**ANIP. PRODUÇÃO DE PNEUS.** Disponível em <[http://www.anip.com.br/?cont=conteudo&area=32&titulo\\_pagina=Produ%E7%E3o](http://www.anip.com.br/?cont=conteudo&area=32&titulo_pagina=Produ%E7%E3o)>. Acesso em 03/05/2012.

**RECICLANIP.** Disponível em <<http://www.reciclanip.com.br/>>. Acesso em 30/03/2012.

**GRECAASFALTOS.** Disponível em <<http://www.grecaasfaltos.com.br>>. Acesso em 30/05/2012.

**PNEUS DE CARGA.** Disponível em <<http://pneusdecarga.blogspot.com.br>>. Acesso em 25/05/2012.

**AMBIENTE BRASIL.** Disponível em <<http://ambientes.ambientebrasil.com.br>>. Acesso em 17/05/2012.

**PIRELLI BRASIL.** Disponível em <<http://www.pirelli.com/tyre/br/pt/homepage.html>>. Acesso em 23/04/2012.

**CARROCARRO.** Disponível em <<http://carrocarro.com.br/2011>>. Acesso em 19/05/2012.

**RECICLOTECA.** Disponível em <<http://www.recicloteca.org.br>>. Acesso em 30/03/2012.

**DENATRAN. FROTA.** Disponível em <<http://www.denatran.gov.br/frota.htm>>. Acesso em 20/05/2012.

**OICA.** Disponível em <<http://www.oica.net/>>. Acesso em 20/05/2012.

**DETRAN. ESTATÍSTICAS DE TRÂNSITO.** Disponível em <<http://www.detran.sp.gov.br/>>. Acesso em 20/05/2012.

**LAGARINHOS, C. A. F. Reciclagem de Pneus: Análise do Impacto da Legislação Ambiental através da Logística Reversa,** Tese de Doutorado, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, Brasil (2011).

VELOSO, Z.M.F. INMETRO. **CICLO DE VIDA DOS PNEUS**. Disponível em <<http://www.inmetro.gov.br/painelsetorial/palestras/Zilda-Maria-Faria-Veloso-Ciclo-Vida-Pneus.pdf>>. Acesso em 21/10/2012.

**POLICARPO RECICLAGEM**. Disponível em <<http://www.policarporeciclagem.com.br/index.php>>. Acesso em 21/10/2012.

**BANCO MUNDIAL**. Disponível em <<http://www.worldbank.org/>>. Acesso em 22/08/2012.

**MIDAS ELASTOMEROS**. Disponível em <<http://www.midas.com.br/Midas/vibrapar>>. Acesso em 14/05/2012.

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS**. Disponível em <<https://www.ufmg.br/>>. Acesso em 16/05/2012.

WALLACE, Michael; WEBBER, Lawrence. **The Disaster Recovery Handbook: A Step-by-Step Plan to Ensure Business Continuity and Protect Vital Operations, Facilities, and Assets**. Julho, 2004.

**DARYUS STRATEGIC RISK CONSULTING**. Disponível em <<http://www.daryus.com.br/>>. Acesso em 18/10/2012.

**CIMCORP**. Disponível em <<http://www.cimcorp.com.br/cimcorp/pt-br/plano-continuidade>>. Acesso em 18/10/2012.

**MAIRIPORÃ PLANO DIRETOR 2006/2015**. Disponível em <<http://www.prefeituramairipora.com.br/images/downloads/documentos/plano-diretor-mairipora-2006-2015.pdf>>. Acesso em 23/10/2012.

**PLANO DIRETOR BERTIOGA - LEI Nº 315/98**. Disponível em <[http://sapl.camarabertioga.sp.gov.br:8080/leis/legislacao-municipal-consolidada-principais/plano-diretor/lei\\_315\\_98\\_plano-diretor-atual.pdf/view](http://sapl.camarabertioga.sp.gov.br:8080/leis/legislacao-municipal-consolidada-principais/plano-diretor/lei_315_98_plano-diretor-atual.pdf/view)>. Acesso em 23/10/2012.

CAMARA DE MAIRIPORÃ. **PESQUISA DE LEIS**. Disponível em <[http://www.camaramairipora.com.br/digitalizacao/pesq\\_leis.html](http://www.camaramairipora.com.br/digitalizacao/pesq_leis.html)>. Acesso em 23/10/2012.

**SIGRH. MAPA 11 – UNIDADES DE CONSERVAÇÃO E ÁREA DE PROTEÇÃO DE MANANCIAIS.** Disponível em <<http://www.sigrh.sp.gov.br/sigrh/basecon/r0estadual/images/mapa11.pdf>>. Acesso em 24/10/2012.

**ICA IMÓVEIS.** Disponível em <<http://www.rubenimoveis.com.br/>>. Acesso em 27/10/2012.

**FUNDAÇÃO FIA. Áreas de Proteção aos Mananciais na RMSP.** Disponível em <<http://www.fundacaofia.com.br/gdusm/apm.htm>>. Acesso em 24/10/2012.

**SIGRH. QUADRO 38 - UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DO INTERIOR DO ESTADO DE SÃO PAULO.** Disponível em <<http://www.sigrh.sp.gov.br/sigrh/basecon/r0estadual/quadro38.htm>>. Acesso em 24/10/2012.

**CETESB. Licenciamento em área de proteção dos mananciais da Região Metropolitana de São Paulo.** Disponível em <[http://licenciamento.cetesb.sp.gov.br/cetesb/lic\\_manan\\_rmSP\\_quem.asp](http://licenciamento.cetesb.sp.gov.br/cetesb/lic_manan_rmSP_quem.asp)>. Acesso em 24/10/2012.

**BEAL, D.A. Viabilidade de Implantação de Empresa Recicladora de Borracha,** Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Brasil (2009).

**ARFRAN.** Disponível em <<http://www.maquinasarfran.com.br/>>. Acesso em 18/08/2012.

**BMH TECHNOLOGY.** Disponível em <<http://www.bmh.fi/>>. Acesso em 22/07/2012.

**SATRIND.** Disponível em <<http://www.satrind.it/>>. Acesso em 22/07/2012.

## **ANEXOS**



**MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE  
CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE**

**RESOLUÇÃO Nº 416, DE 30 DE SETEMBRO DE 2009**

*Dispõe sobre a prevenção à degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambientalmente adequada, e dá outras providências.*

O **CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE-CONAMA**, no uso das atribuições que lhe são conferidas pelo art. 8º, inciso VII, da Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, e tendo em vista o disposto em seu Regimento Interno, e

Considerando a necessidade de disciplinar o gerenciamento dos pneus inservíveis;

Considerando que os pneus dispostos inadequadamente constituem passivo ambiental, que podem resultar em sério risco ao meio ambiente e à saúde pública;

Considerando a necessidade de assegurar que esse passivo seja destinado o mais próximo possível de seu local de geração, de forma ambientalmente adequada e segura;

Considerando que a importação de pneumáticos usados é proibida pelas Resoluções nºs 23, de 12 de dezembro de 1996, e 235, de 7 de janeiro de 1998, do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA;

Considerando que os pneus usados devem ser preferencialmente reutilizados, reformados e reciclados antes de sua destinação final adequada;

Considerando ainda o disposto no art. 4º e no anexo 10-C da Resolução CONAMA nº 23, de 1996, com a redação dada pela Resolução CONAMA nº 235, de 7 de janeiro de 1998;

Considerando que o art. 70 do Decreto nº 6.514, de 22 de julho 2008, impõe pena de multa por unidade de pneu usado ou reformado importado;

Considerando que a liberdade do comércio internacional e de importação de matéria-prima não devem representar mecanismo de transferência de passivos ambientais de um país para outro, resolve:

Art. 1º Os fabricantes e os importadores de pneus novos, com peso unitário superior a 2,0 kg (dois quilos), ficam obrigados a coletar e dar destinação adequada aos pneus inservíveis existentes no território nacional, na proporção definida nesta Resolução.

§ 1º Os distribuidores, os revendedores, os destinadores, os consumidores finais de pneus e o Poder Público deverão, em articulação com os fabricantes e importadores, implementar os procedimentos para a coleta dos pneus inservíveis existentes no País, previstos nesta Resolução.

§ 2º Para fins desta resolução, reforma de pneu não é considerada fabricação ou destinação adequada.

§ 3º A contratação de empresa para coleta de pneus pelo fabricante ou importador não os eximirá da responsabilidade pelo cumprimento das obrigações previstas no *caput* deste artigo.

Art. 2º Para os fins do disposto nesta Resolução, considera-se:

I - Pneu ou pneumático: componente de um sistema de rodagem, constituído de elastômeros, produtos têxteis, aço e outros materiais que quando montado em uma roda de veículo e contendo fluido(s) sobre pressão, transmite tração dada a sua aderência ao solo, sustenta elasticamente a carga do veículo e resiste à pressão provocada pela reação do solo;



II - Pneu novo: pneu, de qualquer origem, que não sofreu qualquer uso, nem foi submetido a qualquer tipo de reforma e não apresenta sinais de envelhecimento nem deteriorações, classificado na posição 40.11 da Nomenclatura Comum do Mercosul-NCM;

III - Pneu usado: pneu que foi submetido a qualquer tipo de uso e/ou desgaste, classificado na posição 40.12 da NCM, englobando os pneus reformados e os inservíveis;

IV - Pneu reformado: pneu usado que foi submetido a processo de reutilização da carcaça com o fim específico de aumentar sua vida útil, como:

a) recapagem: processo pelo qual um pneu usado é reformado pela substituição de sua banda de rodagem;

b) recauchutagem: processo pelo qual um pneu usado é reformado pela substituição de sua banda de rodagem e dos ombros; e

c) remoldagem: processo pelo qual um pneu usado é reformado pela substituição de sua banda de rodagem, ombros e toda a superfície de seus flancos.

V - pneu inservível: pneu usado que apresente danos irreparáveis em sua estrutura não se prestando mais à rodagem ou à reforma;

VI - destinação ambientalmente adequada de pneus inservíveis: procedimentos técnicos em que os pneus são descaracterizados de sua forma inicial, e que seus elementos constituintes são reaproveitados, reciclados ou processados por outra(s) técnica(s) admitida(s) pelos órgãos ambientais competentes, observando a legislação vigente e normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança, e a minimizar os impactos ambientais adversos;

VII - Ponto de coleta: local definido pelos fabricantes e importadores de pneus para receber e armazenar provisoriamente os pneus inservíveis;

VIII - Central de armazenamento: unidade de recepção e armazenamento temporário de pneus inservíveis, inteiros ou picados, disponibilizada pelo fabricante ou importador, visando uma melhor logística da destinação;

IX - mercado de reposição de pneus é o resultante da fórmula a seguir:

$MR = (P + I) - (E + EO)$ , na qual:

MR = Mercado de Reposição de pneus;

P = total de pneus produzidos;

I = total de pneus importados;

E = total de pneus exportados; e

EO = total de pneus que equipam veículos novos.

Art. 3º A partir da entrada em vigor desta resolução, para cada pneu novo comercializado para o mercado de reposição, as empresas fabricantes ou importadoras deverão dar destinação adequada a um pneu inservível.

§ 1º Para efeito de controle e fiscalização, a quantidade de que trata o caput deverá ser convertida em peso de pneus inservíveis a serem destinados.

§ 2º Para que seja calculado o peso a ser destinado, aplicar-se-á o fator de desgaste de 30% (trinta por cento) sobre o peso do pneu novo produzido ou importado.

Art. 4º Os fabricantes, importadores, reformadores e os destinadores de pneus inservíveis deverão se inscrever no Cadastro Técnico Federal-CTF, junto ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis-IBAMA.

Art. 5º Os fabricantes e importadores de pneus novos deverão declarar ao IBAMA, numa periodicidade máxima de 01 (um) ano, por meio do CTF, a destinação adequada dos pneus inservíveis estabelecida no art. 3º desta Resolução.

§ 1º O não cumprimento do disposto no caput deste artigo poderá acarretar a suspensão da liberação de importação.

§ 2º O saldo resultante do balanço de importação e exportação poderá ser compensado entre os fabricantes e importadores definidos no art. 1º desta Resolução, conforme critérios e procedimentos a serem estabelecidos pelo IBAMA.

§ 3º Cumprida a meta de destinação estabelecida no art. 3º desta Resolução, o excedente poderá ser utilizado para os períodos subsequentes.

§ 4º O descumprimento da meta de destinação acarretará acúmulo de obrigação para o período subsequente, sem prejuízo da aplicação das sanções cabíveis.

§ 5º Para efeito de comprovação junto ao IBAMA, poderá ser considerado o armazenamento adequado de pneus inservíveis, obrigatoriamente em lascas ou picados, desde que obedecidas as exigências do licenciamento ambiental para este fim e, ainda, aquelas relativas à capacidade instalada para armazenamento e o prazo máximo de 12 meses para que ocorra a destinação final.

Art. 6º Os destinadores deverão comprovar periodicamente junto ao CTF do IBAMA, numa periodicidade máxima de 01 (um) ano, a destinação de pneus inservíveis, devidamente licenciada pelo órgão ambiental competente.

Art. 7º Os fabricantes e importadores de pneus novos deverão elaborar um plano de gerenciamento de coleta, armazenamento e destinação de pneus inservíveis (PGP), no prazo de 6 meses a partir da publicação desta Resolução, o qual deverá ser amplamente divulgado e disponibilizado aos órgãos do Sistema Nacional do Meio Ambiente-SISNAMA.

§ 1º O PGP deverá conter no mínimo os seguintes requisitos:

I - descrição das estratégias para coleta dos pneus inservíveis, acompanhada de cópia de eventuais contratos, convênios ou termos de compromisso, para este fim;

II - indicação das unidades de armazenagem, informando as correspondentes localização e capacidade instalada, bem como informando os dados de identificação do proprietário, caso não sejam próprias;

III - descrição das modalidades de destinação dos pneus coletados que serão adotadas pelo interessado;

IV - descrição dos programas educativos a serem desenvolvidos junto aos agentes envolvidos e, principalmente, junto aos consumidores;

V - número das licenças ambientais emitidas pelos órgãos competentes relativas às unidades de armazenamento, processamento, reutilização, reciclagem e destinação; e

VI - descrições de programas pertinentes de auto-monitoramento.

§ 2º O PGP deverá incluir os pontos de coleta e os mecanismos de coleta e destinação já existentes na data da entrada em vigor desta Resolução.

§ 3º Anualmente, os fabricantes e importadores de pneus novos deverão disponibilizar os dados e resultados dos PGPs.

§ 4º Os PGPs deverão ser atualizados sempre que seus fundamentos sofrerem alguma alteração ou o órgão ambiental licenciador assim o exigir.

Art. 8º Os fabricantes e os importadores de pneus novos, de forma compartilhada ou isoladamente, deverão implementar pontos de coleta de pneus usados, podendo envolver os pontos de comercialização de pneus, os municípios, borracheiros e outros.

§ 1º Os fabricantes e os importadores de pneus novos deverão implantar, nos municípios acima de 100.000 (cem mil) habitantes, pelo menos um ponto de coleta no prazo máximo de até 01 (um) ano, a partir da publicação desta Resolução.

§ 2º Os municípios onde não houver ponto de coleta serão atendidos pelos fabricantes e importadores através de sistemas locais e regionais apresentados no PGP.

Art. 9º Os estabelecimentos de comercialização de pneus são obrigados, no ato da troca de um pneu usado por um pneu novo ou reformado, a receber e armazenar temporariamente os pneus usados entregues pelo consumidor, sem qualquer tipo de ônus para este, adotando procedimentos de controle que identifiquem a sua origem e destino.

§ 1º Os estabelecimentos referidos no caput deste artigo terão prazo de até 1 (um) ano para adotarem os procedimentos de controle que identifiquem a origem e o destino dos pneus.

§ 2º Os estabelecimentos de comercialização de pneus, além da obrigatoriedade do *caput* deste artigo, poderão receber pneus usados como pontos de coleta e armazenamento temporário, facultada a celebração de convênios e realização de campanhas locais e regionais com municípios ou outros parceiros.

Art. 10. O armazenamento temporário de pneus deve garantir as condições necessárias à prevenção dos danos ambientais e de saúde pública.

Parágrafo único. Fica vedado o armazenamento de pneus a céu aberto.

Art. 11. Com o objetivo de aprimorar o processo de coleta e destinação dos pneus inservíveis em todo o país, os fabricantes e importadores de pneus novos devem:

I - divulgar amplamente a localização dos pontos de coleta e das centrais de armazenamento de pneus inservíveis;

II - incentivar os consumidores a entregar os pneus usados nos pontos de coleta e nas centrais de armazenamento ou pontos de comercialização;

III - promover estudos e pesquisas para o desenvolvimento das técnicas de reutilização e reciclagem, bem como da cadeia de coleta e destinação adequada e segura de pneus inservíveis; e

IV - desenvolver ações para a articulação dos diferentes agentes da cadeia de coleta e destinação adequada e segura de pneus inservíveis.

Art. 12. Os fabricantes e os importadores de pneus novos podem efetuar a destinação adequada dos pneus inservíveis sob sua responsabilidade, em instalações próprias ou mediante contratação de serviços especializados de terceiros.

Parágrafo único. A simples transformação dos pneus inservíveis em lascas de borracha não é considerada destinação final de pneus inservíveis.

Art. 13. A licença ambiental dos destinadores de pneus inservíveis deverá especificar a capacidade instalada e os limites de emissão decorrentes do processo de destinação utilizado, bem como os termos e condições para a operação do processo.

Art. 14. É vedada a destinação final de pneus usados que ainda se prestam para processos de reforma, segundo normas técnicas em vigor.

Art. 15. É vedada a disposição final de pneus no meio ambiente, tais como o abandono ou lançamento em corpos de água, terrenos baldios ou alagadiços, a disposição em aterros sanitários e a queima a céu aberto.

Parágrafo único. A utilização de pneus inservíveis como combustível em processos industriais só poderá ser efetuada caso exista norma específica para sua utilização.

Art. 16. O IBAMA, com base nos dados do PGP, dentre outros dados oficiais, apresentado pelo fabricante e importador, relatará anualmente ao CONAMA, na terceira reunião ordinária do ano, os dados consolidados de destinação de pneus inservíveis relativos ao ano anterior, informando:

I - a quantidade nacional total e por fabricante e importador de pneus fabricados e importados;

II - o total de pneus inservíveis destinados por unidade da federação;

III - o total de pneus inservíveis destinados por categoria de destinação, inclusive armazenados temporariamente; e

IV - dificuldades no cumprimento da presente resolução, novas tecnologias e soluções para a questão dos pneus inservíveis, e demais informações correlatas que julgar pertinente.

Art. 17. Os procedimentos e métodos para a verificação do cumprimento desta Resolução serão estabelecidos por Instrução Normativa do IBAMA.

Art. 18. Esta Resolução entra em vigor na data de sua publicação.

Art. 19. Ficam revogadas as Resoluções CONAMA nº 258, de 26 de agosto de 1999, e nº 301, de 21 de março de 2002.

**IZABELLA TEIXEIRA**  
**Presidente do Conselho, Interina**

**ESSE TEXTO NÃO SUBSTITUI O PUBLICADO  
NO DOU nº 188, EM 01/10/2009, págs. 64-65.**

**RESOLUÇÃO CONAMA nº 258, de 26 de agosto de 1999**  
**Publicada no DOU nº 230, de 2 de dezembro de 1999, Seção 1, página 39**

**Correlações:**

- Alterada pela Resolução nº 301/02 (acrescentados considerandos, alterados os arts. 1º, 2º, 3º, 11 e 12, e acrescentado o art. 12-A)

*Determina que as empresas fabricantes e as importadoras de pneumáticos ficam obrigadas a coletar e dar destinação final ambientalmente adequada aos pneus inservíveis.*

O CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE - CONAMA, no uso das atribuições que lhe são conferidas pela Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, regulamentada pelo Decreto nº 99.274, de 6 de junho de 1990 e suas alterações, tendo em vista o disposto em seu Regimento Interno, e

Considerando que os pneumáticos inservíveis abandonados ou dispostos inadequadamente constituem passivo ambiental, que resulta em sério risco ao meio ambiente e à saúde pública;

Considerando que não há possibilidade de reaproveitamento desses pneumáticos inservíveis para uso veicular e nem para processos de reforma, tais como recapagem, recauchutagem e remoldagem;

~~Considerando que uma parte dos pneumáticos novos, depois de usados, pode ser utilizada como matéria-prima em processos de reciclagem;~~

Considerando que os pneumáticos novos, depois de usados, podem ser utilizados em processos de reciclagem; *(nova redação dada pela Resolução nº 301/02)*

Considerando a necessidade de dar destinação final, de forma ambientalmente adequada e segura, aos pneumáticos inservíveis;

Considerando que a importação de pneumáticos usados é proibida pelas Resoluções CONAMA nºs 23, de 12 de dezembro de 1996 e 235, de 7 de janeiro de 1998; *(considerando acrescentado pela Resolução nº 301/02)*

Considerando que se faz necessário o controle do passivo ambiental gerado pelos pneumáticos usados oriundos de veículos automotores e bicicletas; *(considerando acrescentado pela Resolução nº 301/02)*

Considerando que de acordo com a legislação vigente, compete ao Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA, o controle, a fiscalização e a edição dos atos normativos pertinentes à Resolução; resolve: *(considerando acrescentado pela Resolução nº 301/02)*

~~Art.1º As empresas fabricantes e as importadoras de pneumáticos ficam obrigadas a coletar e dar destinação final, ambientalmente adequada, aos pneus inservíveis existentes no território nacional, na proporção definida nesta Resolução relativamente às quantidades fabricadas e/ou importadas.~~

Art.1º As empresas fabricantes e as importadoras de pneumáticos para uso em veículos automotores e bicicletas ficam obrigadas a coletar e dar destinação final, ambientalmente adequada, aos pneus inservíveis existentes no território nacional, na proporção definida nesta Resolução relativamente às quantidades fabricadas e/ou importadas. *(nova redação dada pela Resolução nº 301/02)*

Parágrafo único. As empresas que realizam processos de reforma ou de destinação final ambientalmente adequada de pneumáticos ficam dispensadas de atender ao disposto neste artigo, exclusivamente no que se refere a utilização dos quantitativos de pneumáticos coletados no território nacional.

Art. 2º Para os fins do disposto nesta Resolução, considera-se:

~~I – pneu ou pneumático: todo artefato inflável, constituído basicamente por borracha~~

e materiais de reforço utilizados para rodagem em veículos;

I - pneu ou pneumático: todo artefato inflável, constituído basicamente por borracha e materiais de reforço utilizados para rodagem em veículos automotores e bicicletas; (*nova redação dada pela Resolução nº 301/02*)

II - pneu ou pneumático novo: aquele que nunca foi utilizado para rodagem sob qualquer forma, enquadrando-se, para efeito de importação, no código 4011 da Tarifa Externa Comum - TEC;

III - pneu ou pneumático reformado: todo pneumático que foi submetido a algum tipo de processo industrial com o fim específico de aumentar sua vida útil de rodagem em meios de transporte, tais como recapagem, recauchutagem ou remoldagem, enquadrando-se, para efeitos de importação, no código 4012.10 da Tarifa Externa Comum-TEC;

~~IV - pneu ou pneumático inservível: aquele que não mais se presta a processo de reforma que permita condição de rodagem adicional.~~

IV - pneu ou pneumático inservível: aquele que não mais se presta a processo de reforma que permita condição de rodagem adicional, conforme código 4012.20 da Tarifa Externa Comum - TEC. (*nova redação dada pela Resolução nº 301/02*)

Art. 3º Os prazos e quantidades para coleta e destinação final, de forma ambientalmente adequada, dos pneumáticos inservíveis de que trata esta resolução, são os seguintes:

Art. 3º Os prazos e quantidades para coleta e destinação final, de forma ambientalmente adequada, dos pneumáticos inservíveis resultantes de uso em veículos automotores e bicicletas de que trata esta Resolução, são os seguintes: (*nova redação dada pela Resolução nº 301/02*)

~~I - a partir de 1º de janeiro de 2002: para cada quatro pneus novos fabricados no País ou pneus importados, inclusive aqueles que acompanham os veículos importados, as empresas fabricantes e as importadoras deverão dar destinação final a um pneu inservível;~~

I - a partir de 1º de janeiro de 2002: para cada quatro pneus novos fabricados no País ou pneus importados, novos ou reformados, inclusive aqueles que acompanham os veículos importados, as empresas fabricantes e as importadoras deverão dar destinação final a um pneu inservível; (*nova redação dada pela Resolução nº 301/02*)

~~II - a partir de 1º de janeiro de 2003: para cada dois pneus novos fabricados no País ou pneus importados, inclusive aqueles que acompanham os veículos importados, as empresas fabricantes e as importadoras deverão dar destinação final a um pneu inservível;~~

II - a partir de 1º de janeiro de 2003: para cada dois pneus novos fabricados no País ou pneus importados, novos ou reformados, inclusive aqueles que acompanham os veículos importados, as empresas fabricantes e as importadoras deverão dar destinação final a um pneu inservível; (*nova redação dada pela Resolução nº 301/02*)

III - a partir de 1º de janeiro de 2004:

a) para cada um pneu novo fabricado no País ou pneu novo importado, inclusive aqueles que acompanham os veículos importados, as empresas fabricantes e as importadoras deverão dar destinação final a um pneu inservível;

b) para cada quatro pneus reformados importados, de qualquer tipo, as empresas importadoras deverão dar destinação final a cinco pneus inservíveis;

IV - a partir de 1º de janeiro de 2005:

a) para cada quatro pneus novos fabricados no País ou pneus novos importados, inclusive aqueles que acompanham os veículos importados, as empresas fabricantes e as importadoras deverão dar destinação final a cinco pneus inservíveis;

b) para cada três pneus reformados importados, de qualquer tipo, as empresas importadoras deverão dar destinação final a quatro pneus inservíveis.

Parágrafo único. O disposto neste artigo não se aplica aos pneumáticos exportados ou aos que equipam veículos exportados pelo País.

Art. 4º No quinto ano de vigência desta Resolução, o CONAMA, após avaliação a ser procedida pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA, reavaliará as normas e procedimentos estabelecidos nesta Resolução.

Art. 5º O IBAMA poderá adotar, para efeito de fiscalização e controle, a equivalência em peso dos pneumáticos inservíveis.

Art. 6º As empresas importadoras deverão, a partir de 1º de janeiro de 2002, comprovar junto ao IBAMA, previamente aos embarques no exterior, a destinação final, de forma ambientalmente adequada, das quantidades de pneus inservíveis estabelecidas no art. 3º desta Resolução, correspondentes às quantidades a serem importadas, para efeitos de liberação de importação junto ao Departamento de Operações de Comércio Exterior-DECEX, do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior.

Art. 7º As empresas fabricantes de pneumáticos deverão, a partir de 1º de janeiro de 2002, comprovar junto ao IBAMA, anualmente, a destinação final, de forma ambientalmente adequada, das quantidades de pneus inservíveis estabelecidas no art. 3º desta Resolução, correspondentes às quantidades fabricadas.

Art. 8º Os fabricantes e os importadores de pneumáticos poderão efetuar a destinação final, de forma ambientalmente adequada, dos pneus inservíveis de sua responsabilidade, em instalações próprias ou mediante contratação de serviços especializados de terceiros.

Parágrafo único. As instalações para o processamento de pneus inservíveis e a destinação final deverão atender ao disposto na legislação ambiental em vigor, inclusive no que se refere ao licenciamento ambiental.

Art. 9º A partir da data de publicação desta Resolução fica proibida a destinação final inadequada de pneumáticos inservíveis, tais como a disposição em aterros sanitários, mar, rios, lagos ou riachos, terrenos baldios ou alagadiços, e queima a céu aberto.

Art. 10. Os fabricantes e os importadores poderão criar centrais de recepção de pneus inservíveis, a serem localizadas e instaladas de acordo com as normas ambientais e demais normas vigentes, para armazenamento temporário e posterior destinação final ambientalmente segura e adequada.

~~Art. 11. Os distribuidores, os revendedores e os consumidores finais de pneus, em articulação com os fabricantes, importadores e Poder Público, deverão colaborar na adoção de procedimentos, visando implementar a coleta dos pneus inservíveis existentes no País.~~

Art. 11. Os distribuidores, os revendedores, os reformadores, os consertadores, e os consumidores finais de pneus, em articulação com os fabricantes, importadores e Poder Público, deverão colaborar na adoção de procedimentos, visando implementar a coleta dos pneus inservíveis existentes no País. *(nova redação dada pela Resolução nº 301/02)*

~~Art. 12. O não cumprimento do disposto nesta Resolução implicará as sanções estabelecidas na Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, regulamentada pelo Decreto nº 3.179, de 21 de setembro de 1999.~~

Art. 12. O não cumprimento do disposto nesta Resolução implicará nas sanções estabelecidas na Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, e no Decreto nº 3.179, de 21 de setembro de 1999. *(nova redação dada pela Resolução nº 301/02)*

Art. 12-A. As regras desta Resolução aplicar-se-ão também aos pneus usados, de qualquer natureza, que ingressarem em território nacional por força de decisão judicial. *(artigo acrescentado pela Resolução nº 301/02)*

Art. 13. Esta Resolução entra em vigor na data de sua publicação.

JOSÉ SARNEY FILHO - Presidente do Conselho  
JOSÉ CARLOS CARVALHO - Secretário-Executivo

*Este texto não substitui o publicado no DOU, de 2 de dezembro de 1999.*

## **Anexo III**

### **Resolução Conjunta SMA / SS - 1, de 5-3-2002**

Dispõe sobre a tritura ou retalhamento de pneus para fins de disposição em aterros sanitários e dá providências correlatas

Os Secretários de Estado do Meio Ambiente e da Saúde, no cumprimento de suas atribuições legais e

Considerando que nos países tropicais a dengue é um importante problema de saúde pública, pois as condições climáticas favorecem o desenvolvimento e a proliferação do *Aedes aegypti*, principal mosquito transmissor dessa doença infecciosa;

Considerando que no Estado de São Paulo, desde 1990, vêm ocorrendo surtos epidêmicos de dengue;

Considerando que o mosquito *Aedes aegypti* é uma espécie doméstica, cujas larvas proliferam na água acumulada em recipientes como latas, vasos e pneus dispostos ou armazenados inadequadamente;

Considerando que sob a ótica da eliminação do risco à saúde pública só é aceitável a disposição de pneus em aterros sanitários, desde que previamente triturados ou retalhados de modo a impedir o acúmulo de água em seu interior;

Considerando que do ponto de vista técnico-ambiental os pneus, para efeitos de disposição final, são classificados como resíduos inertes, não havendo, após o necessário trituramento ou retalhamento, impedimento à sua destinação em aterros sanitários, desde que observadas técnicas adequadas de manejo;

Considerando que a Resolução nº 258, de 26 de agosto de 1999, do Conselho Nacional do Meio Ambiente, condiciona a destinação final de tais resíduos à adoção de medidas ambientalmente adequadas;

Considerando a necessidade de se adotar medidas prontas e eficazes para a salvaguarda da vida e a saúde da população e de se estabelecer normas para a destinação final ambientalmente adequada de pneus em aterros sanitários,

resolvem:

Art. 1º - A disposição final de pneus em aterros sanitários condiciona-se, cumulativamente, à:

I - prévia descaracterização do pneu, mediante tritura ou retalhamento do qual resultem apenas partes insuscetíveis de acumular águas ou outros líquidos;

II - prévia mistura dessas partes com os resíduos domiciliares ou ao seu espalhamento sobre estes, de forma a haver proporcionalidade entre ambos os resíduos, para a garantia da estabilidade do aterro.

Art. 2º - Esta resolução entra em vigor na data de sua publicação.



**DIRECTIVA 1999/93/CE DO PARLAMENTO EUROPEU E DO CONSELHO  
de 13 de Dezembro de 1999  
relativa a um quadro legal comunitário para as assinaturas electrónicas**

O PARLAMENTO EUROPEU E O CONSELHO DA UNIÃO EUROPEIA,

Tendo em conta o Tratado que institui a Comunidade Europeia e, nomeadamente, o n.º 2 do seu artigo 47.º e os seus artigos 55.º e 95.º,

Tendo em conta a proposta da Comissão <sup>(1)</sup>,

Tendo em conta o parecer do Comité Económico e Social <sup>(2)</sup>,

Tendo em conta o parecer do Comité das Regiões <sup>(3)</sup>,

Deliberando nos termos do artigo 251.º do Tratado <sup>(4)</sup>,

Considerando o seguinte:

- (1) A Comissão apresentou, em 16 de Abril de 1997, ao Parlamento Europeu, ao Conselho, ao Comité Económico e Social e ao Comité das Regiões uma comunicação relativa a uma iniciativa europeia em matéria de comércio electrónico;
- (2) A Comissão apresentou, em 8 de Outubro de 1997, ao Parlamento Europeu, ao Conselho, ao Comité Económico e Social e ao Comité das Regiões a comunicação «Garantir a segurança e a confiança nas comunicações electrónicas — Contribuição para a definição de um quadro europeu para as assinaturas digitais e a cifragem»;
- (3) Em 1 de Dezembro de 1997, o Conselho convidou a Comissão a apresentar o mais rapidamente possível uma proposta de directiva do Parlamento Europeu e do Conselho relativa às assinaturas digitais;
- (4) As comunicações e o comércio electrónicos necessitam de «assinaturas electrónicas» e de serviços a elas associados, que permitam a autenticação dos dados; a existência de regras divergentes quanto ao reconhecimento legal das assinaturas electrónicas e à acreditação dos prestadores de serviços de certificação nos Estados-Membros pode criar um obstáculo importante à utilização das comunicações electrónicas e do comércio electrónico, dificultando assim o desenvolvimento do mercado interno; por outro lado, a existência de um quadro comunitário claro para as assinaturas electrónicas reforça a confiança e a aceitação geral das novas tecnologias; a existência de legislações divergentes nos Estados-Membros cria obstáculos à livre circulação de bens e serviços no mercado interno;
- (5) Deve ser promovida a interoperabilidade dos produtos associados às assinaturas electrónicas; que, nos termos do artigo 14.º do Tratado, o mercado interno compreende um espaço no qual a livre circulação das mercadorias é assegurada; devem ser satisfeitos os requisitos

essenciais específicos dos produtos de assinatura electrónica, de modo a garantir a livre circulação no mercado interno e criar confiança nas assinaturas electrónicas, sem prejuízo do disposto no Regulamento (CE) n.º 3381/94 do Conselho, de 19 de Dezembro de 1994, que institui um regime comunitário de controlo da exportação de bens de dupla utilização <sup>(5)</sup>, e da Decisão 94/942/PESC do Conselho, de 19 de Dezembro de 1994, relativa à acção comum, adoptada pelo Conselho respeitante ao controlo da exportação de bens de dupla utilização <sup>(6)</sup>;

- (6) A presente directiva não procura harmonizar a prestação de serviços no que diz respeito à confidencialidade da informação quando estes são abrangidos por disposições nacionais em matéria de ordem pública ou de segurança pública;
- (7) O mercado interno implica a livre circulação de pessoas, em resultado da qual os cidadãos e residentes na União Europeia necessitam cada vez mais de entrar em contacto com autoridades de Estados-Membros diferentes daquele em que residem; a disponibilidade de comunicações electrónicas pode prestar um grande serviço nesta matéria;
- (8) O rápido desenvolvimento tecnológico e o carácter global da Internet exigem uma abordagem aberta às diversas tecnologias e serviços, capazes de autenticar electronicamente os dados;
- (9) As assinaturas electrónicas serão utilizadas em circunstâncias e aplicações muito variadas, dando origem a uma ampla gama de novos serviços e produtos relacionados com, ou utilizando, assinaturas electrónicas; a definição desses produtos e serviços não se deve limitar à emissão e gestão de certificados, devendo igualmente abarcar todos os outros serviços e produtos que utilizam ou são auxiliares das assinaturas electrónicas, tais como serviços de registo, serviços de aposição de datas, serviços de repertório, serviços informáticos ou serviços de consultadoria relacionada com assinaturas electrónicas;
- (10) O mercado interno permite que os prestadores de serviços de certificação desenvolvam as suas actividades transfronteiriças a fim de aumentarem a sua competitividade, oferecendo assim aos consumidores e às empresas novas oportunidades de intercâmbio de informação e de comércio por meios electrónicos de modo seguro, independentemente das fronteiras; para estimular a oferta de serviços de certificação à escala comunitária através de redes abertas, os prestadores de serviços de certificação devem poder fazê-lo sem necessidade de autorização prévia; a autorização prévia significa não só uma

<sup>(1)</sup> JO C 325 de 23.10.1998, p. 5.

<sup>(2)</sup> JO C 40 de 15.2.1999, p. 29.

<sup>(3)</sup> JO C 93 de 6.4.1999, p. 33.

<sup>(4)</sup> Parecer do Parlamento Europeu de 13 de Janeiro de 1999 (JO C 104 de 14.4.1999, p. 49), posição comum do Conselho de 28 de Junho de 1999 (JO C 243 de 27.8.1999, p. 33) e decisão do Parlamento Europeu de 27 de Outubro de 1999 (ainda não publicada no Jornal Oficial). Decisão do Conselho de 30 de Novembro de 1999.

<sup>(5)</sup> JO L 367 de 31.12.1994, p. 1. Regulamento alterado pelo Regulamento (CE) n.º 837/95 (JO L 90 de 21.4.1995, p. 1).

<sup>(6)</sup> JO L 367 de 31.12.1994, p. 8. Decisão com a última redacção que lhe foi dada pela Decisão 1999/193/PESC (JO L 73 de 17.3.1999, p. 1).

- autorização pela qual o prestador de serviços de certificação obteve uma decisão das autoridades nacionais antes de ser autorizado a prestar serviços de certificação, referindo-se igualmente a quaisquer outras medidas que produzam o mesmo efeito;
- (11) Os regimes de acreditação facultativa visando níveis mais elevados na oferta de serviços podem proporcionar aos prestadores de serviços de certificação o quadro adequado para desenvolverem os seus serviços, de modo a atingirem os níveis de confiança, segurança e qualidade exigidos por este mercado em evolução; tais regimes devem encorajar o desenvolvimento de boas práticas entre os prestadores de serviços de certificação; os prestadores de serviços de certificação devem ter a liberdade de aderir a estes regimes de acreditação e deles beneficiar;
- (12) Deve existir a possibilidade de os serviços de certificação serem prestados tanto por uma entidade pública, como por uma pessoa singular ou colectiva, quando estabelecida nos termos da legislação nacional; os Estados-Membros não devem proibir os prestadores de serviços de certificação de operarem fora dos regimes de acreditação voluntários; deve garantir-se que esses regimes de acreditação não reduzam a concorrência nos serviços de certificação;
- (13) Os Estados-Membros podem decidir o modo como procedem ao controlo da observância das disposições da presente directiva; a presente directiva não impede a criação de sistemas de controlo baseados no sector privado; a presente directiva não obriga os prestadores de serviços de certificação a solicitarem que eles próprios sejam objecto de controlo, de acordo com eventuais disposições aplicáveis em matéria de sistemas de acreditação;
- (14) É importante obter um equilíbrio entre as necessidades dos consumidores e as das empresas;
- (15) O anexo III contém os requisitos relativos aos dispositivos seguros de criação de assinaturas electrónicas, por forma a garantir a funcionalidade das assinaturas electrónicas avançadas; este anexo não abrange a totalidade da arquitectura do sistema em que esses dispositivos evoluem; o funcionamento do mercado interno exige que a Comissão e os Estados-Membros actuem rapidamente, a fim de permitir a designação das entidades encarregadas de avaliar a conformidade dos dispositivos seguros de assinatura com os requisitos constantes do anexo III; para satisfazer as necessidades do mercado, a avaliação da conformidade deve ser feita em tempo útil e de forma eficaz;
- (16) A presente directiva contribui para a utilização e o reconhecimento legal das assinaturas electrónicas na Comunidade; não é necessário um quadro regulamentar para as assinaturas electrónicas utilizadas exclusivamente no âmbito de sistemas fechados que assentam em acordos voluntários de direito privado entre um número determinado de participantes; a liberdade de as partes acordarem entre si os termos e condições em que aceitam dados assinado electronicamente deve ser respeitada, dentro dos limites permitidos pela lei nacional; as assinaturas electrónicas utilizadas no âmbito de tais sistemas deverão produzir efeitos legais e ser admitidas como meios de prova em processos judiciais;
- (17) A presente directiva não tem por objectivo harmonizar as disposições nacionais relativas à legislação contratual, designadamente a celebração e a execução de contratos, ou outras formalidades de natureza não contratual que exigem assinaturas; por esse motivo, as disposições relativas aos efeitos legais das assinaturas electrónicas não devem prejudicar os requisitos formais constantes da legislação nacional no que respeita à celebração de contratos ou às regras relativas à forma, que determinam o lugar onde um contrato é validamente celebrado;
- (18) O arquivo e a cópia de dados de criação de assinaturas pode pôr em causa o reconhecimento legal das assinaturas electrónicas;
- (19) As assinaturas electrónicas serão utilizadas no sector público no âmbito das administrações nacionais e comunitárias e nas comunicações entre essas administrações, assim como com os cidadãos e os operadores económicos, por exemplo em contratos públicos, em matéria de sistemas de fiscalidade, de segurança social, de saúde e judiciário;
- (20) A definição de critérios harmonizados relativos aos efeitos legais das assinaturas electrónicas, criará um quadro legal comunitário coerente em toda a Comunidade; as legislações nacionais determinam os diferentes requisitos para o reconhecimento legal das assinaturas manuscritas; podem ser utilizados certificados para confirmar a identidade de uma pessoa que assine electronicamente; a existência de certificados qualificados e de assinaturas electrónicas avançadas tem por objectivo obter um nível de segurança mais elevado; as assinaturas electrónicas avançadas baseadas num certificado qualificado e criadas por um dispositivo seguro de criação de assinaturas apenas podem ser consideradas como juridicamente equivalentes às assinaturas manuscritas se obedecerem aos requisitos que para estas são exigidos;
- (21) Para contribuir para uma aceitação generalizada dos métodos de reconhecimento das assinaturas electrónicas, deve garantir-se que estas possam ser utilizadas como elementos de prova para efeitos processuais perante as jurisdições de todos os Estados-Membros; o reconhecimento legal das assinaturas electrónicas deve basear-se em critérios objectivos e não estar ligado à autorização do prestador de serviços de certificação envolvido; a determinação dos domínios legais em que podem ser utilizados documentos electrónicos e assinaturas electrónicas é regida pelas legislações nacionais; a presente directiva não prejudica o poder de tribunais nacionais decidirem quanto à conformidade com os requisitos da presente directiva, nem afecta as disposições nacionais em matéria de liberdade de apreciação judicial das provas;
- (22) Os prestadores de serviços de certificação que prestam os seus serviços ao público estão sujeitos às disposições nacionais em matéria de responsabilidade;
- (23) O desenvolvimento do comércio electrónico internacional exige disposições transfronteiriças, que envolvam países terceiros; a fim de assegurar a interoperabilidade a nível mundial, poderá ser útil celebrar acordos com países terceiros sobre regras multilaterais aplicáveis ao reconhecimento mútuo de serviços de certificação;

- (24) Para estimular a confiança dos utilizadores nas comunicações electrónicas e no comércio electrónico, os prestadores de serviços de certificação devem observar a legislação relativa à protecção dos dados e da vida privada dos cidadãos;
- (25) As disposições relativas à utilização de pseudónimos em certificados não deve impedir os Estados-Membros de exigir a identificação das pessoas, nos termos da legislação comunitária ou nacional;
- (26) As medidas necessárias à execução da presente directiva serão adoptadas nos termos da Decisão 1999/468/CE do Conselho, de 28 de Junho de 1999, que fixa as regras de exercício das competências de execução atribuídas à Comissão <sup>(1)</sup>;
- (27) A Comissão procederá à revisão da presente directiva, no prazo de dois anos após a sua entrada em vigor, nomeadamente para garantir que o progresso da tecnologia ou as modificações do quadro legal não venham a criar obstáculos à prossecução dos objectivos por ela visados; a Comissão deveria analisar as implicações das questões de ordem técnica conexas e apresentar um relatório sobre esta matéria ao Parlamento Europeu e ao Conselho;
- (28) De acordo com os princípios da subsidiariedade e da proporcionalidade, tal como constam do artigo 5.º do Tratado, o objectivo da criação de um quadro legal harmonizado para a oferta de assinaturas electrónicas e serviços conexos não pode ser suficientemente realizado pelos Estados-Membros e pode, pois, ser melhor alcançado pela Comunidade; as disposições da presente directiva não excedem o necessário para atingir esse objectivo,

ADOPTARAM A PRESENTE DIRECTIVA:

#### Artigo 1.º

##### Âmbito de aplicação

A presente directiva tem por objectivo facilitar a utilização das assinaturas electrónicas e contribuir para o seu reconhecimento legal. Institui um quadro legal comunitário para assinaturas electrónicas e para serviços de certificação, a fim de garantir o funcionamento adequado do mercado interno.

A presente directiva não cobre aspectos relacionados com a celebração e a validade de contratos ou a constituição de outras obrigações legais para os quais a legislação nacional ou comunitária preveja determinados requisitos em matéria de forma, nem afecta as normas e as restrições constantes da legislação, nacional ou comunitária, que regem a utilização de documentos.

#### Artigo 2.º

##### Definições

Para efeitos da presente directiva, entende-se por:

1. «Assinatura electrónica», os dados sob forma electrónica, ligados ou logicamente associados a outros dados electrónico-

nicos, e que sejam utilizados como método de autenticação.

2. «Assinatura electrónica avançada», uma assinatura electrónica que obedeça aos seguintes requisitos:
- a) Estar associada inequivocamente ao signatário;
  - b) Permitir identificar o signatário;
  - c) Ser criada com meios que o signatário pode manter sob seu controlo exclusivo; e
  - d) Estar ligada aos dados a que diz respeito, de tal modo que qualquer alteração subsequente dos dados seja detectável.
3. «Signatário», uma pessoa singular que detém um dispositivo de criação de assinaturas e o utiliza em seu próprio nome, ou em nome da pessoa singular ou colectiva ou da entidade que representa.
4. «Dados de criação de assinaturas», um conjunto único de dados, como códigos ou chaves criptográficas privadas, usado pelo signatário para a criação de uma assinatura electrónica.
5. «Dispositivo de criação de assinaturas», um logicial configurado ou dispositivo de equipamento utilizado para possibilitar o tratamento dos dados de criação de assinaturas.
6. «Dispositivo seguro de criação de assinaturas», um dispositivo de criação de assinaturas conforme com os requisitos constantes do anexo III.
7. «Dados de verificação de assinaturas», um conjunto de dados, como códigos ou chaves criptográficas públicas, usado para verificar a assinatura electrónica.
8. «Dispositivo de verificação de assinaturas», um logicial configurado ou dispositivo de equipamento utilizado no tratamento dos dados de verificação de assinaturas.
9. «Certificado», um atestado electrónico que liga os dados de verificação de assinaturas a uma pessoa e confirma a identidade dessa pessoa.
10. «Certificado qualificado», um certificado que obedece aos requisitos constantes do anexo I e é fornecido por um prestador de serviços de certificação que cumpre os requisitos constantes do anexo II.
11. «Prestador de serviços de certificação», uma entidade ou uma pessoa singular ou colectiva que emite certificados ou presta outros serviços relacionados com assinaturas electrónicas.
12. «Produto de assinatura electrónica», os meios físicos ou lógicos, ou seus componentes quer destinados a ser utilizados por um prestador de serviços de certificação na prestação dos seus serviços de assinatura electrónica, quer destinados a ser utilizados na criação ou verificação de assinaturas electrónicas.
13. «Acreditação facultativa», qualquer autorização que estabeleça direitos e obrigações específicos para a prestação de serviços de certificação, concedida, a pedido do prestador, pela entidade pública ou privada encarregada da elaboração desses direitos e obrigações e do controlo do seu cumprimento, quando o prestador de serviços de certificação não possa exercer os direitos decorrentes da autorização antes de ser informado da decisão daquela entidade.

<sup>(1)</sup> JO L 184 de 17.7.1999, p. 23.

## Artigo 3.º

**Acesso ao mercado**

1. Os Estados-Membros não devem sujeitar a prestação de serviços de certificação a autorização prévia.

2. Sem prejuízo do disposto no n.º 1, os Estados-Membros podem introduzir ou manter regimes de acreditação facultativos que se destinem a obter níveis mais elevados na oferta dos serviços de certificação. Todas as condições relacionadas com estes regimes devem ser objectivas, transparentes, proporcionadas e não discriminatórias. Os Estados-Membros não devem limitar o número de prestadores de serviços de certificação acreditados por motivos abrangidos pela presente directiva.

3. Os Estados-Membros assegurarão a criação de um sistema adequado de controlo de prestadores de serviços de certificação estabelecidos no seu território que procedem à emissão de certificados qualificados destinados ao público.

4. A conformidade dos dispositivos seguros de criação de assinaturas com os requisitos constantes do anexo III é avaliada pelas entidades públicas ou privadas competentes designadas pelos Estados-Membros. A Comissão, nos termos do artigo 9.º, estabelecerá os critérios que os Estados-Membros devem observar para decidir se uma entidade pode ser designada.

A determinação da conformidade com os requisitos constantes do anexo III, efectuada por estas entidades, será reconhecida por todos os Estados-Membros.

5. A Comissão pode, nos termos do artigo 9.º, estabelecer e publicar no *Jornal Oficial das Comunidades Europeias* números de referência de normas largamente reconhecidas para produtos de assinatura electrónica. Os Estados-Membros presumirão a conformidade com os requisitos constantes da alínea f) do anexo II e do anexo III, sempre que um produto de assinatura electrónica obedeça a estas normas.

6. Os Estados-Membros e a Comissão cooperarão na promoção do desenvolvimento e utilização de dispositivos de verificação de assinaturas, à luz das recomendações relativas à verificação segura de assinaturas, constantes do anexo IV, e dos interesses dos consumidores.

7. Os Estados-Membros podem submeter a utilização de assinaturas electrónicas no sector público a eventuais requisitos adicionais. Esses requisitos devem ser objectivos, transparentes, proporcionados e não discriminatórios e dizer apenas respeito às características específicas da utilização específica em causa. Esses requisitos não devem constituir para o cidadão um obstáculo aos serviços transfronteiriços.

## Artigo 4.º

**Princípios relativos ao mercado interno**

1. Cada Estado-Membro aplicará as disposições nacionais que adoptar de acordo com a presente directiva aos prestadores de serviços de certificação estabelecidos no seu território e aos serviços por eles prestados. Os Estados-Membros não podem restringir a prestação de serviços de certificação com origem

noutro Estado-Membro nos domínios abrangidos pela presente directiva.

2. Os Estados-Membros assegurarão que os produtos de assinatura electrónica que sejam conformes com a presente directiva possam circular livremente no mercado interno.

## Artigo 5.º

**Efeitos legais das assinaturas electrónicas**

1. Os Estados-Membros assegurarão que as assinaturas electrónicas avançadas baseadas num certificado qualificado e criadas através de dispositivos seguros de criação de assinaturas:

a) Obedecem aos requisitos legais de uma assinatura no que se refere aos dados sob forma digital, do mesmo modo que uma assinatura manuscrita obedece àqueles requisitos em relação aos dados escritos; e

b) São admissíveis como meio de prova para efeitos processuais.

2. Os Estados-Membros assegurarão que não sejam negados a uma assinatura electrónica os efeitos legais e a admissibilidade como meio de prova para efeitos processuais apenas pelo facto de:

- se apresentar sob forma electrónica,
- não se basear num certificado qualificado,
- não se basear num certificado qualificado emitido por um prestador de serviços de certificação acreditado,
- não ter sido criada através de um dispositivo seguro de criação de assinaturas.

## Artigo 6.º

**Responsabilidade**

1. Os Estados-Membros assegurarão, no mínimo, que, ao emitir um certificado qualificado destinado ao público ou ao apor a garantia num certificado destinado ao público, um prestador de serviços de certificação seja responsável por prejuízos causados a qualquer entidade ou pessoa singular ou colectiva que confie, de forma razoável, no certificado, no que respeita:

a) À exactidão de todas as informações constantes do certificado qualificado no momento da emissão e à inclusão, no certificado, de todas as indicações prescritas para um certificado reconhecido;

b) À garantia de que, no momento da emissão do certificado, a assinatura identificada no certificado qualificado obedecia aos dados de criação de assinaturas correspondentes aos dados de verificação de assinaturas incluídos ou identificados no certificado;

c) À garantia de que os dados de criação de assinaturas e os dados de verificação de assinaturas podem ser utilizados de modo complementar, nos casos em que o prestador de serviços de certificação gira ambos os dispositivos;

excepto se o prestador de serviços de certificação provar que não actuou de forma negligente.

2. Os Estados-Membros assegurarão, no mínimo, que um prestador de serviços de certificação que tenha emitido um certificado qualificado destinado ao público, seja responsável pelos prejuízos causados a qualquer entidade ou pessoa singular ou colectiva que confie razoavelmente no certificado, por omissão do registo da retirada do certificado, excepto se o prestador de serviços de certificação provar que não actuou de forma negligente.

3. Os Estados-Membros assegurarão que um prestador de serviços de certificação possa indicar no certificado qualificado os limites da sua utilização. Estes limites devem ser identificáveis por terceiros. O prestador de serviços de certificação não será responsável por prejuízos decorrentes da utilização de um certificado qualificado que exceda os limites que lhe são próprios.

4. Os Estados-Membros assegurarão que um prestador de serviços de certificação possa indicar no certificado qualificado um limite para o valor das transacções nas quais o certificado pode ser utilizado, desde que esse limite seja identificável por terceiros.

O prestador de serviços de certificação não é responsável por danos resultantes da não observância deste limite máximo.

5. As disposições dos n.ºs 1 a 4 não prejudicam o disposto na Directiva 93/13/CEE do Conselho, de 5 de Abril de 1993, relativa às cláusulas abusivas nos contratos celebrados com os consumidores <sup>(1)</sup>.

#### Artigo 7.º

##### Aspectos internacionais

1. Os Estados-Membros assegurarão que os certificados emitidos ao público, enquanto certificados qualificados, por um prestador de serviços de certificação estabelecido num país terceiro sejam considerados legalmente equivalentes aos certificados emitidos por um prestador de serviços de certificação estabelecido na Comunidade, desde que:

- a) O prestador de serviços de certificação obedeça aos requisitos constantes da presente directiva e tenha sido acreditado sob um regime de acreditação facultativa vigente num Estado-Membro; ou
- b) O prestador de serviços de certificação estabelecido na Comunidade e que cumpre os requisitos da presente directiva garanta o certificado; ou
- c) O certificado ou o prestador de serviços de certificação seja reconhecido com base num regime de acordo bilateral ou multilateral entre a Comunidade e países terceiros ou organizações internacionais.

2. Para facilitar os serviços de certificação transfronteiriça que envolvam países terceiros e o reconhecimento legal de assinaturas electrónicas avançadas originárias de países terceiros, a Comissão deverá apresentar, sempre que adequado, propostas destinadas a obter a aplicação efectiva de normas e acordos internacionais aplicáveis aos serviços de certificação. Em especial, sempre que necessário, deverá apresentar ao Conselho propostas de mandatos adequados de negociação de acordos bilaterais e multilaterais com países terceiros e organi-

zações internacionais. O Conselho deliberará por maioria qualificada.

3. Sempre que a Comissão seja informada de eventuais dificuldades encontradas pelas empresas comunitárias no que diz respeito ao acesso ao mercado de países terceiros, poderá, se necessário, apresentar ao Conselho propostas sobre um mandato adequado de negociação de direitos comparáveis para as empresas comunitárias nesses países terceiros. O Conselho deliberará por maioria qualificada.

As medidas adoptadas nos termos do presente número não prejudicarão as obrigações da Comunidade e dos Estados-Membros decorrentes dos acordos internacionais pertinentes.

#### Artigo 8.º

##### Protecção de dados

1. Os Estados-Membros assegurarão que os prestadores de serviços de certificação e os organismos nacionais responsáveis pela acreditação ou controlo cumpram os requisitos constantes da Directiva 95/46/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 24 de Outubro de 1995, relativa à protecção das pessoas singulares no que diz respeito ao tratamento de dados pessoais e à livre circulação desses dados <sup>(2)</sup>.

2. Os Estados-Membros garantirão que um prestador de serviços de certificação que emite certificados destinados ao público só possa recolher dados pessoais directamente junto da pessoa a quem esses dados dizem respeito, ou depois de obtido o seu consentimento expresso e apenas na medida do necessário para a emissão e manutenção do certificado. Os dados não podem ser recolhidos ou processados para quaisquer outros fins sem o consentimento explícito da pessoa a quem os dados dizem respeito.

3. Sem prejuízo dos efeitos legais dos pseudónimos nas legislações nacionais, os Estados-Membros não poderão impedir que os prestadores de serviços de certificação indiquem no certificado um pseudónimo em vez do nome do signatário.

#### Artigo 9.º

##### Comité

1. A Comissão será assistida pelo «Comité da Assinatura Electrónica», a seguir designado por «comité».

2. Sempre que se faça referência ao presente número, são aplicáveis os artigos 4.º e 7.º da Decisão 1999/468/CE, tendo em conta o disposto no seu artigo 8.º

O período previsto no n.º 3 do artigo 4.º da Decisão 1999/468/CE é fixado em três meses.

3. O comité aprovará o seu regulamento interno.

#### Artigo 10.º

##### Competências do comité

O comité procederá à clarificação dos requisitos constantes dos anexos, ao estabelecimento dos critérios referidos no n.º 4 do artigo 3.º e das normas geralmente reconhecidas para produtos de assinatura electrónica estabelecidos e publicados nos termos do n.º 5 do artigo 3.º nos termos do n.º 2 do artigo 9.º

<sup>(1)</sup> JO L 95 de 21.4.1993, p. 29.

<sup>(2)</sup> JO L 281 de 23.11.1995, p. 31.

*Artigo 11.º***Notificação**

1. Os Estados-Membros notificarão a Comissão e os outros Estados-Membros do seguinte:

- a) Elementos relativos aos regimes nacionais de acreditação facultativa, incluindo eventuais requisitos suplementares, nos termos do n.º 7 do artigo 3.º;
- b) Nomes e endereços dos organismos nacionais responsáveis pela acreditação e controlo e das entidades referidas no n.º 4 do artigo 3.º;
- c) Nomes e endereços de todos os prestadores de serviços de certificação nacionais acreditados.

2. Todas as informações prestadas nos termos do n.º 1 e eventuais alterações respeitantes a essas informações serão notificadas pelos Estados-Membros, no mais breve prazo.

*Artigo 12.º***Revisão**

1. A Comissão procederá à reavaliação do funcionamento da presente directiva e apresentará um primeiro relatório sobre esta matéria ao Parlamento Europeu e ao Conselho, o mais tardar até 19 de Julho de 2003.

2. A reavaliação determinará, nomeadamente, a eventual alteração do âmbito da directiva, tendo em conta a evolução da tecnologia, do mercado e da legislação. O relatório incluirá, em especial, uma avaliação, com base na experiência adquirida, das questões ligadas à harmonização. O relatório será eventualmente acompanhado de propostas legislativas.

*Artigo 13.º***Aplicação**

1. Os Estados-membros porão em vigor as disposições legislativas, regulamentares e administrativas necessárias para darem cumprimento à presente directiva, até 19 de Julho de 2001. Os Estados-Membros informarão imediatamente a Comissão desse facto.

Quando os Estados-Membros adoptarem tais disposições, estas devem incluir uma referência à presente directiva ou ser acompanhadas dessa referência aquando da sua publicação oficial. As modalidades dessa referência serão adoptadas pelos Estados-Membros.

2. Os Estados-Membros comunicarão à Comissão o texto das principais disposições de direito nacional que venham a adoptar no domínio regido pela presente directiva.

*Artigo 14.º***Entrada em vigor**

A presente directiva entrará em vigor na data da sua publicação no *Jornal Oficial das Comunidades Europeias*.

*Artigo 15.º***Destinatários**

Os Estados-Membros são os destinatários da presente directiva.

Feito em Bruxelas, em 13 de Dezembro de 1999.

*Pelo Parlamento Europeu*

*O Presidente*

N. FONTAINE

*Pelo Conselho*

*O Presidente*

S. HASSI

## ANEXO I

**Requisitos aplicáveis aos certificados qualificados**

Um certificado qualificado deve conter:

- a) Uma indicação de que o certificado é emitido como certificado qualificado;
  - b) A identificação do prestador de serviços de certificação e o país em que está estabelecido;
  - c) O nome do signatário ou um pseudónimo, que deve ser identificado como tal;
  - d) Uma cláusula para a inclusão, se relevante, de um atributo específico do signatário, segundo os objectivos visados com a emissão do certificado;
  - e) Os dados de verificação de assinaturas correspondentes aos dados de criação de assinaturas que estejam sob o controlo do signatário;
  - f) Identificação da data de início e de fim do prazo de validade do certificado;
  - g) O código de identidade do certificado;
  - h) A assinatura electrónica avançada do prestador de serviços de certificação que o emite;
  - i) As restrições ao âmbito de utilização do certificado, se for o caso; e
  - j) As restrições ao valor das transacções nas quais o certificado pode ser utilizado, se for o caso.
-

## ANEXO II

**Requisitos aplicáveis aos prestadores de serviços de certificação que emitem certificados qualificados**

Os prestadores de serviços de certificação devem:

- a) Demonstrar a fiabilidade necessária para a prestação de serviços de certificação;
- b) Assegurar o funcionamento de um serviço de reportório rápido e seguro e de um serviço de anulação seguro e imediato;
- c) Assegurar com precisão a possibilidade de verificação da data e hora de emissão ou anulação de cada certificado;
- d) Verificar, através dos meios adequados e de acordo com a legislação nacional, a identidade e, se for caso disso, os atributos específicos da entidade ou pessoa singular ou colectiva à qual é emitido um certificado qualificado;
- e) Empregar pessoal que possua os conhecimentos, experiência e qualificações necessários para os serviços prestados, nomeadamente competência em matéria de gestão e das tecnologias de assinaturas electrónicas, bem como familiaridade com os processos de segurança adequados; devem ainda saber aplicar processos administrativos e de gestão que sejam adequados e correspondam a normas reconhecidas;
- f) Utilizar sistemas e produtos fiáveis que estejam protegidos contra modificações e que garantam a segurança técnica e criptográfica dos processos para os quais estejam previstos;
- g) Tomar medidas contra a falsificação de certificados e, nos casos em que o prestador de serviços de certificação gere dados de criação de assinaturas, garantir a confidencialidade durante o processo de criação desses dados;
- h) Ser dotados de recursos financeiros suficientes para actuarem de acordo com os requisitos constantes da presente directiva, nomeadamente para assumirem os riscos decorrentes da responsabilidade por danos, por exemplo através de uma apólice de seguro adequada;
- i) Registrar todas as informações relevantes relativas a um certificado qualificado durante um período de tempo adequado, nomeadamente para fornecer elementos de prova de certificação para efeitos processuais. Este registo poderá ser feito electronicamente;
- j) Não armazenar ou copiar dados de criação de assinaturas da pessoa a quem o prestador de serviços de certificação tenha oferecido serviços de gestão de chaves;
- k) Antes de iniciar uma relação contratual com uma pessoa que deseje obter um certificado para a sua assinatura electrónica, informar essa pessoa, através de meios duráveis de comunicação, dos termos e condições exactos de utilização do certificado, incluindo eventuais limitações à utilização deste, da existência de um regime de acreditação facultativa e dos processos de apresentação de queixas e de resolução de litígios. Essas informações devem ser apresentadas por escrito, podendo ser transmitidas por meios electrónicos, e devem utilizar uma linguagem facilmente compreensível. A pedido destes, deverão igualmente ser facultadas a terceiros que confiem no certificado, elementos relevantes desta informação;
- l) Utilizar sistemas fiáveis de armazenagem dos certificados num formato verificável, de modo a que:
  - apenas as pessoas autorizadas possam introduzir dados e alterações,
  - a autenticidade das informações possa ser verificada,
  - os certificados só possam ser consultados pelo público nos casos em que tenha sido obtido o consentimento do detentor do certificado, e
  - quaisquer alterações de carácter técnico susceptíveis de prejudicar esses requisitos de segurança sejam imediatamente visíveis pelo operador.



## ANEXO III

**Requisitos respeitantes aos dispositivos seguros de criação de assinaturas electrónicas**

1. Os dispositivos seguros de criação de assinaturas devem assegurar, pelo menos, através de meios técnicos e processuais adequados, que:
  - a) Os dados necessários à criação de uma assinatura utilizados na geração de uma assinatura só podem ocorrer, em termos práticos, uma única vez, e que a confidencialidade desses dados se encontra razoavelmente assegurada;
  - b) Os dados necessários à criação de uma assinatura utilizados na geração de uma assinatura não podem, com uma segurança razoável, ser deduzidos de outros dados e que esta está protegida contra falsificações realizadas através das tecnologias actualmente disponíveis;
  - c) Os dados necessários à criação de uma assinatura utilizados na geração de uma assinatura podem ser eficazmente protegidos pelo signatário legítimo contra a utilização por terceiros.
2. Os dispositivos seguros de criação de assinaturas não devem modificar os dados que carecem de assinatura, nem impedir que esses dados sejam apresentados ao signatário antes do processo de assinatura.

## ANEXO IV

**Recomendações relativas à verificação segura de assinaturas**

Durante o processo de verificação de assinaturas dever-se-á garantir, com uma razoável certeza, que:

- a) Os dados utilizados para verificar as assinaturas correspondem aos dados exibidos ao verificador;
- b) A assinatura é verificada com fiabilidade e o resultado dessa verificação é exibido correctamente;
- c) O verificador pode, se necessário, definir com fiabilidade o conteúdo dos dados assinados;
- d) A autenticidade e a validade do certificado solicitadas no momento da verificação da assinatura são verificadas com fiabilidade;
- e) O resultado da verificação e a identidade do signatário são exibidas de forma correcta;
- f) A utilização de um pseudónimo é claramente indicada;
- g) Podem ser detectadas eventuais alterações pertinentes em matéria de segurança.

## Anexo V

**RESOLUÇÃO CONAMA nº 235, de 7 de janeiro de 1998**  
**Publicada no DOU nº 6, de 9 de janeiro de 1998, Seção 1, página 167**

**Correlações:**

- Altera a Resolução nº 23/96 (altera o anexo 10) em cumprimento ao disposto no art. 8º da Resolução nº 23/96

*Altera o anexo 10 da Resolução CONAMA nº 23, de 12 de dezembro de 1996.*

O CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE - CONAMA, no uso de suas atribuições que lhe são conferidas pela Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, regulamentada pelo Decreto nº 99.274, de 6 de junho de 1990, tendo em vista o disposto no seu Regimento Interno; e

Considerando o disposto no Parágrafo único do art. 8º da Resolução CONAMA nº 23, de 12 de dezembro de 1996, que determina a reavaliação e enquadramento da listagem constante no seu anexo 10, e

Considerando a necessidade de classificação dos resíduos, para melhor gerenciamento das importações, resolve:

Art. 1º O anexo 10 da Resolução CONAMA nº 23, de 12 de dezembro de 1996, passa a vigorar com a redação prevista no anexo desta Resolução.

Art. 2º Esta Resolução entra em vigor na data de sua publicação.

GUSTAVO KRAUSE GONÇALVES SOBRINHO - Presidente do Conselho  
RAIMUNDO DEUSDARÁ FILHO - Secretário-Executivo

### ANEXO 10

10-A - RESÍDUOS PERIGOSOS - CLASSE I - DE IMPORTAÇÃO PROIBIDA	
Código NCM	DESCRIÇÃO
2524.00.20	Amianto em pó (asbesto).
2524.00.90	Outros (Destaque: desperdícios de amianto).
2620.11.00	Mates de galvanizacao contendo principalmente zinco.
2620.20.00	Cinzas e resíduos contendo principalmente chumbo.
2620.30.00	Cinzas e resíduos contendo principalmente cobre.
2620.50.00	Cinzas e resíduos contendo principalmente vanádio.
2620.90.10	Outras cinzas e resíduos contendo principalmente titânio.
2620.90.90	Outros (cinzas e resíduos).
2713.90.00	Outros resíduos dos óleos de petróleo ou de minerais betuminosos.
2903.69.19	Outros (Destaque: resíduos contendo bifenilas policloradas - PCBs)
3804.00.11	Lixívias residuais da fabricação de pastas de celulose ao sulfito.
3804.00.12	Lixívias residuais da fabricação de pastas de celulose à soda ou ao sulfato.
3804.00.20	Lignossulfonatos
7802.00.00	Desperdícios e resíduos de chumbo.
8107.10.90	Outros (Desperdícios e resíduos de cádmio).
8110.00.90	Outros (Desperdícios e resíduos de antimônio).
8112.11.00	Berílio (Destaque: Desperdícios, resíduos e pós).

8112.20.90	Outros (Desperdícios e resíduos de cromo).
8548.10.10	Desperdícios e resíduos de acumuladores elétricos de chumbo; acumuladores elétricos de chumbo inservíveis.
(sem código)	Desperdícios e resíduos de arsênio.
(sem código)	Desperdícios e resíduos de selênio.
(sem código)	Desperdícios e resíduos de telúrio.
(sem código)	Desperdícios e resíduos de tálio.
(sem código)	Desperdícios e resíduos de mercúrio.

10-B - RESÍDUOS NÃO INERTES - CLASSE II - CONTROLADOS PELO IBAMA	
Código NCM	DESCRIÇÃO
2517.20.00	Macadama de escórias de alto-fornos, de outras escórias ou de resíduos industriais semelhantes.
2618.00.00	Escória de altos-fornos granulada (areia de escória) proveniente da fabricação do ferro e do aço.
2619.00.00	Escórias e outros desperdícios da fabricação do ferro e do aço.
2620.19.00	Outros (Cinzas e resíduos contendo principalmente zinco).
2621.00.90	Outros (Outras escórias e cinzas).
3103.20.00	Escórias de desfosforação.
3504.00.19	Outros (Destaque: Pó de peles, tratado ou não pelo cromo).
7404.00.00	Desperdícios e resíduos de cobre (Destaque: exceção de sucatas metálicas de cobre).
7503.00.00	Desperdícios e resíduos de níquel.
7902.00.00	Desperdícios e resíduos de zinco.
8002.00.00	Desperdícios e resíduos de estanho.
8101.91.00	Desperdícios e resíduos de tungstênio (volfrâmio).
8102.91.00	Desperdícios e resíduos de molibdênio.
8103.10.00	Desperdícios, resíduos e pós de tântalo.
8104.20.00	Desperdícios e resíduos de magnésio.
8105.10.90	Outros (Destaque: Desperdícios, resíduos e pós de cobalto).
8106.00.90	Outros (Desperdícios e resíduos de bismuto).
8108.10.00	Outros (Destaque: Desperdícios, resíduos e pós de titânio).
8109.10.00	Destaque: Desperdícios e resíduos de zircônio.
8111.00.90	Outros (Destaque: Desperdícios, resíduos e pós de manganês).
8112.91.00	Outros (Destaque: Desperdícios, resíduos e pós de germânio e vanádio).
8112.99.00	Outros (Destaque: Desperdícios, resíduos e pós).
8113.00.90	Outros (Destaque: Desperdícios e resíduos de ceramais ("cermets").

10-C - RESÍDUOS INERTES - CLASSE III - DE IMPORTAÇÃO PROIBIDA	
Código NCM	DESCRIÇÃO
4012.20.00	Pneumáticos usados.

*Este texto não substitui o publicado no DOU, de 9 de janeiro de 1998.*

## Anexo VI

**RESOLUÇÃO CONAMA nº 244, de 16 de outubro de 1998**  
**Publicada no DOU nº 199, de 19 de outubro de 1998, Seção 1, página 51**

**Correlações:**

- Altera a Resolução nº 23/96 (exclui item do anexo 10)

*Exclui item do anexo 10 da Resolução CONAMA nº 23, de 12 de dezembro de 1996*

O CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE-CONAMA no uso das atribuições que lhe são conferidas pela Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, regulamentada pelo Decreto nº 99.274, de 6 de junho de 1990, tendo em vista o disposto em seu Regimento Interno, e

Considerando que os lignossulfonatos são substâncias químicas estáveis, com composição química definida, e apresentam baixa toxicidade ao meio ambiente e à saúde, não se caracterizando, portanto, como resíduos, resolve:

Art. 1º Excluir do anexo 10 da Resolução CONAMA nº 23, de 12 de dezembro de 1996, o seguinte item:

10-A - RESÍDUOS PERIGOSOS - CLASSE I - DE IMPORTAÇÃO PROIBIDA	
Código NCM	DESCRIÇÃO
3804.00.20	Lignossulfonatos

Art. 2º Esta Resolução entra em vigor na data de sua publicação.

GUSTAVO KRAUSE GONÇALVES SOBRINHO - Presidente do Conselho  
RAIMUNDO DEUSDARÁ FILHO - Secretário-Executivo

*Este texto não substitui o publicado no DOU, de 19 de outubro de 1998.*

**Instrução Normativa Nº 8, de 15 de maio de 2002**[Imprimir](#)[Fechar](#)

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS

INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 08 DE 15 DE MAIO DE 2002.

PRESIDENTE DO INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS

RENOVÁVEIS - IBAMA, nomeado pelo Decreto de 02 de abril de 2002, e no uso das atribuições que lhe confere o art. 24 do Anexo I, do Decreto nº 3.833, de 5 de junho de 2001, publicado no Diário Oficial da União do dia subsequente, Considerando o disposto na Resolução CONAMA N.º 258, de 26 de agosto de 1999, sobre a destinação e o gerenciamento ambientalmente adequado de pneumáticos inservíveis oriundos de veículos automotores e bicicletas;

Considerando que a referida Resolução demanda ao IBAMA determinadas atividades fundamentais para a sua implementação;

Considerando o passivo gerado pelos pneumáticos inservíveis e os possíveis danos que podem causar ao meio ambiente e à saúde humana;

Considerando o disposto na Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, alterada pela Lei nº 10.165, de 27 de dezembro de 2000 que institui o Cadastro Técnico Federal e obriga o sujeito passivo da TCFA a apresentar Relatório de Atividades,

RESOLVE:

Art. 1º Instituir, no âmbito do IBAMA, os procedimentos necessários ao cumprimento da Resolução CONAMA n.º 258, de 26 de agosto de 1999, quanto ao cadastramento de fabricantes e importadores de pneumáticos para uso em veículos automotores e bicicletas, assim como o cadastramento de processadores e destinadores de pneumáticos de veículos automotores e bicicletas.

Parágrafo Único Para efeitos dessa Instrução Normativa, são adotadas as seguintes definições:

**a)** processador de pneumáticos inservíveis oriundos de veículos automotores e bicicletas: são aqueles que, por meios mecânicos, seguidos ou não da segregação dos componentes originais, preparam os

pneumáticos inservíveis para a destinação final;

**b)** destinadores de pneumáticos inservíveis oriundos de veículos automotores e bicicletas: são aqueles que fornecem uma destinação ambientalmente adequada para pneumáticos inservíveis, inteiros ou pré-processados;

**c)** destinação ambientalmente adequada de pneumáticos inservíveis: qualquer procedimento ou técnica, devidamente licenciada pelos órgãos ambientais competentes, nos quais pneumáticos inservíveis inteiros ou pré-processados são descaracterizados, por meios físicos ou químicos, podendo ou não ocorrer reciclagem dos elementos originais ou de seu conteúdo energético. A simples transformação dos pneumáticos inservíveis em retalhos, lascas ou cavacos de borracha não é considerada destinação ambientalmente adequada dos mesmos.

Art. 2º Os fabricantes e importadores de pneumáticos para uso em veículos automotores e bicicletas, bem como os processadores e destinadores de pneumáticos inservíveis, deverão se inscrever no Cadastro Técnico Federal, junto ao IBAMA, conforme disciplinado no art. 1º da Instrução Normativa nº 10, de 17 de agosto de 2001.

Parágrafo único: Ficam dispensados do cadastramento e da destinação final de pneumáticos, os casos enquadrados na Portaria do IBAMA n.º 86, de 17 de outubro de 1996, que trata da conversão da licença para uso da configuração do veículo ou motor - LCVM.

Art. 3º As empresas que já apresentaram o Relatório de Atividades, previsto no art. 2º da IN nº 10, de 2001, devem retificar as informações prestadas até 60 (sessenta) dias, contados a partir da publicação desta Instrução Normativa.

Art. 4º Ficam determinadas, para efeitos de fiscalização e controle, os pneumáticos abaixo discriminados, com as respectivas equivalências em peso:

- a) bicicleta: 0,45 kg (quatrocentos e cinquenta gramas)
- b) motocicleta: 2,5 kg (dois e meio quilogramas)
- c) automóvel: 5,0 kg (cinco quilogramas)
- d) camioneta: 12 kg (doze quilogramas)
- e) caminhão e ônibus: 40 kg (quarenta quilogramas)
- f) trator: 41,0 kg (quarenta e um quilogramas)
- g) fora de estrada e terraplenagem: 84 Kg (oitenta e quatro quilograma)

Art. 5º A comprovação da destinação de pneumáticos inservíveis, de que trata a Resolução CONAMA n.º 258, de 26 de agosto de 1999, será efetuada no ato do preenchimento do mencionado Relatório de Atividades.

§ 1º Deverão ser expedidas, declarações para cada tipo de pneumático produzido ou importado.

§ 2º Os fabricantes ou importadores de pneumáticos para uso em veículos automotores e bicicletas deverão manter um registro que permita comprovar, não somente a destinação das quantidades especificadas em suas declarações, mas também os respectivos destinadores.

Art. 6º As exigências constantes desta Instrução Normativa não isentam os cadastrados de atenderem a outros requerimentos que possam vir a ser exigidos mediante mecanismos legalmente constituídos sobre a matéria.

Art. 7º O não cumprimento do previsto nesta Instrução Normativa tornará os infratores passíveis de punição, conforme a legislação vigente.

Art. 8º Esta Instrução Normativa entra em vigor na data de sua publicação.

ROMULO JOSE FERNANDES BARRETO MELLO  
PRESIDENTE DO IBAMA

## ANEXO I

### DECLARAÇÃO DE OBSTINAÇÃO DE PNEUMÁTICOS INSERVÍVEIS

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MMA  
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS  
RENOVÁVEIS – IBAMA

### DECLARAÇÃO DE OBSTINAÇÃO DE PNEUMÁTICOS INSERVÍVEIS



Declaramos para os devidos fins que a empresa.....  
....., CNPJ .....,  
cumpriu com os procedimentos necessários para a destinação final  
ambientalmente adequada de..... unidades de pneumáticos  
inservíveis originalmente destinados a .....,  
correspondente a um peso de..... quilos de borracha, em  
conformidade com o disposto na Resolução CONAMA n.º 258, de 26 de agosto de 1999.

Responsável pela empresa:

Cargo:

DATA DO PREENCHIMENTO

\_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_.

ASSINATURA E CARIMBO DA EMPRESA

Imprimir

Fechar

## **Anexo VIII**

### **MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS**

#### **INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 1, DE 18 DE MARÇO DE 2010.**

**O PRESIDENTE DO INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS - IBAMA**, nomeado pela Portaria nº 383 da Ministra de Estado Chefe da Casa Civil da Presidência da República, publicado no DOU, Seção 02, de 03 de junho de 2008, e no uso das atribuições que lhe confere o art. 22, do Decreto nº 6.099, de 26 de abril de 2007, e;

Considerando a Resolução CONAMA N.º 416, de 30 de setembro de 2009, que dispõe sobre a prevenção à degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambientalmente adequada, e dá outras providências;

Considerando que a referida Resolução demanda ao IBAMA determinadas atividades fundamentais para a sua implementação;

#### **RESOLVE:**

Art. 1º Instituir, no âmbito do IBAMA, os procedimentos necessários ao cumprimento da Resolução CONAMA nº 416, de 30 de setembro de 2009, pelos fabricantes e importadores de pneus novos, sobre coleta e destinação final de pneus inservíveis.

#### **DOS TIPOS DE PNEUS CONTROLADOS PELO IBAMA**

Art. 2º A obrigatoriedade de coleta e destinação de pneus inservíveis atribuída aos importadores e fabricantes de pneus refere-se àquelas empresas que importam ou produzem pneus novos com peso unitário superior a 2kg, que se enquadram na posição 4011 da Nomenclatura Comum do Mercosul – NCM, conforme anexo I e suas atualizações.

#### **DAS ISENÇÕES**

Art. 3º Os seguintes casos de importação ficam dispensados da obrigatoriedade da coleta e da destinação final de pneus, e dos demais procedimentos previstos nesta instrução normativa, não sendo necessária a emissão de qualquer documento/manifestação pelo IBAMA para este fim:

- a) Admissão temporária;
- b) Drawback;
- c) Retorno de Mercadorias;
- d) Reimportação;
- e) Admissão em Entrepasto Aduaneiro;
- f) Admissão em Recof Automotivo;
- g) Retorno de Exportação Temporária;

§ 1º Esta dispensa não se aplica aos casos em que os pneus importados sob a fundamentação descrita nas alíneas acima sejam nacionalizados.

§ 2º Ficam dispensadas dos procedimentos previstos, as importações realizadas por pessoa física cujo montante importado seja igual ou inferior a 4 (quatro) unidades por ano de pneus novos, desde que o peso unitário não ultrapasse 40 kg (quarenta quilogramas).

§ 3º Outros casos não previstos nesta Instrução Normativa serão analisados pelo IBAMA, mediante motivação técnica e ambiental, quanto ao disposto no caput.

#### **CÁLCULO DA META DOS FABRICANTES**

Art. 4º As empresas fabricantes de pneus deverão declarar, individualmente, em relatório específico disponível no Cadastro Técnico Federal – CTF as seguintes informações:

- a) total de pneus fabricados por NCM ,em peso e unidade;
- b) total de pneus exportados por NCM , em peso e unidade;
- c) CNPJ da empresa exportadora;

- d) total de pneus enviado às montadoras para equipar veículos novos, em peso e unidade;
- e) CNPJ da empresa montadora.

§ 1º As informações requeridas na alínea d referem-se ao total de pneus comercializados.

§ 2º A informação requerida na alínea b refere-se ao total de pneus averbados, para os quais a operação de exportação tenha sido concluída.

§ 3º O sistema irá calcular automaticamente a meta de destinação de pneus inservíveis da empresa, em peso, conforme cálculo estabelecido no art. 3º da Resolução CONAMA nº 416/09, por meio da seguinte fórmula:

$$\text{meta} = [(\text{peso a} - \text{peso b} - \text{peso d}) * 0.70]$$

#### CÁLCULO META DOS IMPORTADORES

Art. 5º As empresas importadoras de pneus deverão declarar, individualmente, em relatório específico, disponível no CTF, as seguintes informações:

- a) total de pneus importados por NCM, em peso e unidade;
- b) total de pneus enviados às montadoras para equipar veículos novos, em peso e unidade;

§ 1º A informação requerida na alínea a refere-se ao total de pneus nacionalizados.

§ 2º A informação requerida na alínea b refere-se ao total de pneus comercializados.

§ 3º O sistema irá calcular automaticamente a meta de destinação de pneus inservíveis da empresa, em peso, conforme cálculo estabelecido no art. 3º da Resolução CONAMA nº 416/09, por meio da seguinte fórmula:

$$\text{meta} = [(\text{peso a} - \text{peso b}) * 0.70]$$

§ 4º No período de 6 (seis) meses após a publicação da resolução referida, os importadores deverão excluir da declaração do total de pneus importados, o quantitativo de pneus anuídos pelo IBAMA do qual já foi comprovada a destinação de pneus inservíveis previamente ao embarque da mercadoria no exterior.

#### DA COMPROVAÇÃO DE DESTINAÇÃO PELOS IMPORTADORES E FABRICANTES

Art. 6º A comprovação da destinação de pneumáticos inservíveis será efetuada pelos fabricantes e importadores de pneus no ato do preenchimento do 'Relatório de Comprovação de Destinação de Pneus Inservíveis' disponível no CTF, contendo as seguintes informações:

- a) quantidade destinada, em peso;
- b) tipo de destinação;
- c) empresas responsáveis pela destinação;
- d) quantidade de pneus inservíveis, armazenados temporariamente, em lascas ou picados, quando couber;
- e) endereço da empresa responsável pelo armazenamento;
- f) pontos de coleta.

Parágrafo Único. Nos casos em que a comprovação de destinação for superior a meta estabelecida para o período vigente, o excedente será computado automaticamente no cumprimento da meta do período subsequente.

Art. 7º As destinações de pneus inservíveis que não estiverem de acordo com a definição prevista no Inciso VI do Art. 2º da Resolução CONAMA nº 416/09, serão desconsideradas para fins de cumprimento da referida resolução.

Art. 8º Em Cumprimento ao estabelecido no Art. 5º, parágrafo 5º da Resolução CONAMA nº 416/09, os fabricantes e importadores deverão informar no Cadastro Técnico Federal as quantidades de pneus picados ou lascas que estão em armazenamento temporário, para que conste no controle das destinações.

Parágrafo único. As quantidades informadas pelos fabricantes e importadores, quanto ao disposto no caput, somente serão contabilizadas após a declaração da(s) empresa(s) destinadora(s), no Cadastro Técnico Federal – CTF.

## EMPRESAS DESTINADORAS

Art. 9º As empresas destinadoras de pneus deverão estar cadastradas no CTF na Categoria “Serviços de Utilidade”, na descrição “Destinação de Pneumáticos”, bem como suas atividades deverão estar devidamente licenciadas pelo órgão ambiental competente.

Art. 10 A declaração da destinação de pneumáticos inservíveis será efetuada pelas empresas destinadoras de pneus inservíveis no ato do preenchimento do ‘Relatório de Destinação de Pneus Inservíveis’ disponível no CTF, contendo as seguintes informações:

- a) quantidade destinada, em peso, por empresa fabricante ou importadora;
- b) tipo de destinação utilizada;
- c) empresa para qual enviou o pneu processado, quando couber.

§ 1º Para fins de comprovação de destinação de pneus serão considerados apenas os pneus inservíveis inteiros processados pela empresa.

§ 2º Os pneus inservíveis poderão ser coletados pela própria empresa ou recebidos de terceiros, no entanto, deverão ter seu controle efetuado pela empresa destinadora por meio de documentos contábeis.

§ 3º A matéria-prima resultante do processamento dos pneus poderá ser utilizada pela própria empresa destinadora ou por terceiros.

§ 4º Não será considerada como destinação de pneus para fins de cumprimento da meta da Resolução CONAMA nº 416/09, a geração de raspas oriundas do processo de reforma, quando da raspagem e preparação do pneu para receber uma nova banda de rodagem.

§ 5º Em cumprimento ao estabelecido no Art. 5º, Parágrafo 5º da Resolução CONAMA nº 416/09, após a declaração da quantidade de pneus picados ou lascas, deverá ser comprovada a destinação destes resíduos em até 12 meses.

## DA PERIODICIDADE

Art. 11. No primeiro ano de vigência desta instrução normativa, a periodicidade da prestação das informações requeridas nos artigos 4º, 5º, 6º e 10 será trimestral, com o início a partir do dia 31 de março de 2010.

Parágrafo único. As empresas terão até 30 (trinta) dias após finalização do período para prestar as informações referidas no caput deste artigo.

## DOS DEMAIS PROCEDIMENTOS DE IMPORTAÇÃO

Art. 12. A compensação entre os fabricantes e importadores do saldo resultante do balanço de importação e exportação poderá ser feita por meio de relatório específico disponível no CTF.

Art.13. Fica extinta a anuência do IBAMA no SISCOMEX para Licenças de Importação – LI de pneus novos e produtos que os contenham.

Art. 14. O não cumprimento do previsto nesta Instrução Normativa tornará os infratores passíveis de punição, conforme a legislação vigente.

Art. 15. Ficam revogadas as Instruções Normativas nº 08/02, 18/02 e 21/02.

Art. 16. Esta Instrução Normativa entra em vigor na data de sua publicação.

ROBERTO MESSIAS FRANCO

Presidente

## ANEXO I

### NCM DE PNEUS ABRANGIDAS PELA RESOLUÇÃO

40111000	pneus novos para automóveis de passageiros
40112010	pneus novos para ônibus ou caminhões, medida = 11,00-24
40112090	outros pneus novos para ônibus ou caminhões
40113000	pneus novos para aviões
40114000	pneus novos para motocicletas
40116100	pneus novos, p/ veics, maqs. agrícolas/florestais
40116200	pneus novos, p/veics, maqs. constr/ind. aro ≤ 61cm
40116310	pneus radiais, novos, p/"dumpers", aro ≥ 1448mm
40116320	outs. pneus novos, p/veics. constr. aro ≥ 1143mm
40116390	outs. pneus novos, p/veic. constr. aro > 61cm, espin
40116910	outs. pneus novos, band. espin. peixe, aro ≥ 1143mm
40116990	outs. pneus novos, de borracha, band. espin. peixe
40119110	pneumat. novos, de borracha, banda espinha, p/maqs. terrapl.
40119111	pneus novos, banda espinha peixe, sec. e diam. aro ≥ 1143mm
40119119	outros pneus novos, banda de rodagem forma espinha peixe
40119120	pneus radiais novos, banda espinha peixe, p/"dumpers", etc
40119190	outros pneus novos, banda de rodagem forma espinha peixe
40119210	outs. pneus novos, p/veic. agric. med: 4,00-15, etc
40119290	outs. pneus novos, p/veics. maqs. agric. florest.
40119300	outs. pneus novos, p/veics. constr. aro ≤ 61cm
40119410	outs. pneus radiais, novos, "dumpers", aro ≥ 1448
40119420	outs. pneus novos, p/veics. constr. aro ≥ 1143mm
40119490	outs. pneus novos, p/veics. constr. aro ≥ 61cm
40119910	pneus novos, p/tratores/implement. agrícolas, divs. medidas
40119921	pneus novos, p/maqs. terraplanagem, sec. e diam. aro ≥ 1143mm
40119929	outros pneus novos, para máquinas de terraplanagem, etc.
40119930	pneus radiais novos para "dumpers", etc.
40119990	outros pneus novos de borracha

# **LEI Nº 12.305, DE 2 DE AGOSTO DE 2010**

**DOU 03.08.2010**

*Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.*

O PRESIDENTE DA REPÚBLICA

Faço saber que o Congresso Nacional decreta e eu sanciono a seguinte Lei:

## **TÍTULO I**

### **DISPOSIÇÕES GERAIS**

#### **CAPÍTULO I**

##### **DO OBJETO E DO CAMPO DE APLICAÇÃO**

Art. 1º Esta Lei institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, dispondo sobre seus princípios, objetivos e instrumentos, bem como sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, incluídos os perigosos, às responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis.

§ 1º Estão sujeitas à observância desta Lei as pessoas físicas ou jurídicas, de direito público ou privado, responsáveis, direta ou indiretamente, pela geração de resíduos sólidos e as que desenvolvam ações relacionadas à gestão integrada ou ao gerenciamento de resíduos sólidos.

§ 2º Esta Lei não se aplica aos rejeitos radioativos, que são regulados por legislação específica.

Art. 2º Aplicam-se aos resíduos sólidos, além do disposto nesta Lei, nas Leis nos 11.445, de 5 de janeiro de 2007, 9.974, de 6 de junho de 2000, e 9.966, de 28 de abril de 2000, as normas estabelecidas pelos órgãos do Sistema Nacional do Meio Ambiente (Sisnama), do Sistema Nacional de Vigilância Sanitária (SNVS), do Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária (Suasa) e do Sistema Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (Sinmetro).

#### **CAPÍTULO II**

##### **DEFINIÇÕES**

Art. 3º Para os efeitos desta Lei, entende-se por:

I - acordo setorial: ato de natureza contratual firmado entre o poder público e fabricantes, importadores, distribuidores ou comerciantes, tendo em vista a implantação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto;

II - área contaminada: local onde há contaminação causada pela disposição, regular ou irregular, de quaisquer substâncias ou resíduos;

III - área órfã contaminada: área contaminada cujos responsáveis pela disposição não sejam identificáveis ou individualizáveis;

IV - ciclo de vida do produto: série de etapas que envolvem o desenvolvimento do produto, a

obtenção de matérias-primas e insumos, o processo produtivo, o consumo e a disposição final;

V - coleta seletiva: coleta de resíduos sólidos previamente segregados conforme sua constituição ou composição;

VI - controle social: conjunto de mecanismos e procedimentos que garantam à sociedade informações e participação nos processos de formulação, implementação e avaliação das políticas públicas relacionadas aos resíduos sólidos;

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

VIII - disposição final ambientalmente adequada: distribuição ordenada de rejeitos em aterros, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos;

IX - geradores de resíduos sólidos: pessoas físicas ou jurídicas, de direito público ou privado, que geram resíduos sólidos por meio de suas atividades, nelas incluído o consumo;

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

XI - gestão integrada de resíduos sólidos: conjunto de ações voltadas para a busca de soluções para os resíduos sólidos, de forma a considerar as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social, com controle social e sob a premissa do desenvolvimento sustentável;

XII - logística reversa: instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada;

XIII - padrões sustentáveis de produção e consumo: produção e consumo de bens e serviços de forma a atender as necessidades das atuais gerações e permitir melhores condições de vida, sem comprometer a qualidade ambiental e o atendimento das necessidades das gerações futuras;

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

XV - rejeitos: resíduos sólidos que, depois de esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, não apresentem outra possibilidade que não a disposição final ambientalmente adequada;

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

melhor tecnologia disponível;

XVII - responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos: conjunto de atribuições individualizadas e encadeadas dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, dos consumidores e dos titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, para minimizar o volume de resíduos sólidos e rejeitos gerados, bem como para reduzir os impactos causados à saúde humana e à qualidade ambiental decorrentes do ciclo de vida dos produtos, nos termos desta Lei;

XVIII - reutilização: processo de aproveitamento dos resíduos sólidos sem sua transformação biológica, física ou físico-química, observadas as condições e os padrões estabelecidos pelos órgãos competentes do Sisnama e, se couber, do SNVS e do Suasa;

XIX - serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos: conjunto de atividades previstas no art. 7º da Lei nº 11.445, de 2007.

## TÍTULO II

### DA POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS

#### CAPÍTULO I

##### DISPOSIÇÕES GERAIS

Art. 4º A Política Nacional de Resíduos Sólidos reúne o conjunto de princípios, objetivos, instrumentos, diretrizes, metas e ações adotados pelo Governo Federal, isoladamente ou em regime de cooperação com Estados, Distrito Federal, Municípios ou particulares, com vistas à gestão integrada e ao gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos sólidos.

Art. 5º A Política Nacional de Resíduos Sólidos integra a Política Nacional do Meio Ambiente e articula-se com a Política Nacional de Educação Ambiental, regulada pela Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999, com a Política Federal de Saneamento Básico, regulada pela Lei nº 11.445, de 2007, e com a Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005.

#### CAPÍTULO II

##### DOS PRINCÍPIOS E OBJETIVOS

Art. 6º São princípios da Política Nacional de Resíduos Sólidos:

I - a prevenção e a precaução;

II - o poluidor-pagador e o protetor-recebedor;

III - a visão sistêmica, na gestão dos resíduos sólidos, que considere as variáveis ambiental, social, cultural, econômica, tecnológica e de saúde pública;

IV - o desenvolvimento sustentável;

V - a ecoeficiência, mediante a compatibilização entre o fornecimento, a preços competitivos, de bens e serviços qualificados que satisfaçam as necessidades humanas e tragam qualidade de vida e a redução do impacto ambiental e do consumo de recursos naturais a um nível, no mínimo, equivalente à capacidade de sustentação estimada do planeta;

VI - a cooperação entre as diferentes esferas do poder público, o setor empresarial e demais



segmentos da sociedade;

VII - a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;

VIII - o reconhecimento do resíduo sólido reutilizável e reciclável como um bem econômico e de valor social, gerador de trabalho e renda e promotor de cidadania;

IX - o respeito às diversidades locais e regionais;

X - o direito da sociedade à informação e ao controle social;

XI - a razoabilidade e a proporcionalidade.

Art. 7º São objetivos da Política Nacional de Resíduos Sólidos:

I - proteção da saúde pública e da qualidade ambiental;

II - não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos;

III - estímulo à adoção de padrões sustentáveis de produção e consumo de bens e serviços;

IV - adoção, desenvolvimento e aprimoramento de tecnologias limpas como forma de minimizar impactos ambientais;

V - redução do volume e da periculosidade dos resíduos perigosos;

VI - incentivo à indústria da reciclagem, tendo em vista fomentar o uso de matérias-primas e insumos derivados de materiais recicláveis e reciclados;

VII - gestão integrada de resíduos sólidos;

VIII - articulação entre as diferentes esferas do poder público, e destas com o setor empresarial, com vistas à cooperação técnica e financeira para a gestão integrada de resíduos sólidos;

IX - capacitação técnica continuada na área de resíduos sólidos;

X - regularidade, continuidade, funcionalidade e universalização da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, com adoção de mecanismos gerenciais e econômicos que assegurem a recuperação dos custos dos serviços prestados, como forma de garantir sua sustentabilidade operacional e financeira, observada a Lei nº 11.445, de 2007;

XI - prioridade, nas aquisições e contratações governamentais, para:

a) produtos reciclados e recicláveis;

b) bens, serviços e obras que considerem critérios compatíveis com padrões de consumo social e ambientalmente sustentáveis;

XII - integração dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis nas ações que envolvam a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;

XIII - estímulo à implementação da avaliação do ciclo de vida do produto;

XIV - incentivo ao desenvolvimento de sistemas de gestão ambiental e empresarial voltados para a melhoria dos processos produtivos e ao reaproveitamento dos resíduos sólidos, incluídos a recuperação e o aproveitamento energético;

XV - estímulo à rotulagem ambiental e ao consumo sustentável

### CAPÍTULO III

#### DOS INSTRUMENTOS

Art. 8º São instrumentos da Política Nacional de Resíduos Sólidos, entre outros:

I - os planos de resíduos sólidos;

II - os inventários e o sistema declaratório anual de resíduos sólidos;

III - a coleta seletiva, os sistemas de logística reversa e outras ferramentas relacionadas à implementação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;

IV - o incentivo à criação e ao desenvolvimento de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis;

V - o monitoramento e a fiscalização ambiental, sanitária e agropecuária;

VI - a cooperação técnica e financeira entre os setores público e privado para o desenvolvimento de pesquisas de novos produtos, métodos, processos e tecnologias de gestão, reciclagem, reutilização, tratamento de resíduos e disposição final ambientalmente adequada de rejeitos;

VII - a pesquisa científica e tecnológica;

VIII - a educação ambiental;

IX - os incentivos fiscais, financeiros e creditícios;

X - o Fundo Nacional do Meio Ambiente e o Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico;

XI - o Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (Sinir);

XII - o Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico (Sinisa);

XIII - os conselhos de meio ambiente e, no que couber, os de saúde;

XIV - os órgãos colegiados municipais destinados ao controle social dos serviços de resíduos sólidos urbanos;

XV - o Cadastro Nacional de Operadores de Resíduos Perigosos;

XVI - os acordos setoriais;

XVII - no que couber, os instrumentos da Política Nacional de Meio Ambiente, entre eles:

a) os padrões de qualidade ambiental;

b) o Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadoras de Recursos Ambientais;

c) o Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental;

d) a avaliação de impactos ambientais;

e) o Sistema Nacional de Informação sobre Meio Ambiente (Sinima);

f) o licenciamento e a revisão de atividades efetiva ou potencialmente poluidoras;

XVIII - os termos de compromisso e os termos de ajustamento de conduta;

XIX - o incentivo à adoção de consórcios ou de outras formas de cooperação entre os entes federados, com vistas à elevação das escalas de aproveitamento e à redução dos custos envolvidos.

### TÍTULO III

#### DAS DIRETRIZES APLICÁVEIS AOS RESÍDUOS SÓLIDOS

##### CAPÍTULO I

##### DISPOSIÇÕES PRELIMINARES

Art. 9º Na gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, deve ser observada a seguinte ordem de prioridade: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.

§ 1º Poderão ser utilizadas tecnologias visando à recuperação energética dos resíduos sólidos urbanos, desde que tenha sido comprovada sua viabilidade técnica e ambiental e com a implantação de programa de monitoramento de emissão de gases tóxicos aprovado pelo órgão ambiental.

§ 2º A Política Nacional de Resíduos Sólidos e as Políticas de Resíduos Sólidos dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios serão compatíveis com o disposto no caput e no § 1º deste artigo e com as demais diretrizes estabelecidas nesta Lei.

Art. 10. Incumbe ao Distrito Federal e aos Municípios a gestão integrada dos resíduos sólidos gerados nos respectivos territórios, sem prejuízo das competências de controle e fiscalização dos órgãos federais e estaduais do Sisnama, do SNVS e do Suasa, bem como da responsabilidade do gerador pelo gerenciamento de resíduos, consoante o estabelecido nesta Lei.

Art. 11. Observadas as diretrizes e demais determinações estabelecidas nesta Lei e em seu regulamento, incumbe aos Estados:

I - promover a integração da organização, do planejamento e da execução das funções públicas de interesse comum relacionadas à gestão dos resíduos sólidos nas regiões metropolitanas, aglomerações urbanas e microrregiões, nos termos da lei complementar estadual prevista no § 3º do art. 25 da Constituição Federal;

II - controlar e fiscalizar as atividades dos geradores sujeitas a licenciamento ambiental pelo órgão estadual do Sisnama.

Parágrafo único. A atuação do Estado na forma do caput deve apoiar e priorizar as iniciativas do

Município de soluções consorciadas ou compartilhadas entre 2 (dois) ou mais Municípios.

Art. 12. A União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios organizarão e manterão, de forma conjunta, o Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (Sinir), articulado com o Sinisa e o Sinima.

Parágrafo único. Incumbe aos Estados, ao Distrito Federal e aos Municípios fornecer ao órgão federal responsável pela coordenação do Sinir todas as informações necessárias sobre os resíduos sob sua esfera de competência, na forma e na periodicidade estabelecidas em regulamento.

Art. 13. Para os efeitos desta Lei, os resíduos sólidos têm a seguinte classificação:

I - quanto à origem:

- a) resíduos domiciliares: os originários de atividades domésticas em residências urbanas;
- b) resíduos de limpeza urbana: os originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana;
- c) resíduos sólidos urbanos: os englobados nas alíneas "a" e "b";
- d) resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços: os gerados nessas atividades, excetuados os referidos nas alíneas "b", "e", "g", "h" e "j";
- e) resíduos dos serviços públicos de saneamento básico: os gerados nessas atividades, excetuados os referidos na alínea "c";
- f) resíduos industriais: os gerados nos processos produtivos e instalações industriais;
- g) resíduos de serviços de saúde: os gerados nos serviços de saúde, conforme definido em regulamento ou em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS;
- h) resíduos da construção civil: os gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis;
- i) resíduos agrossilvopastoris: os gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais, incluídos os relacionados a insumos utilizados nessas atividades;
- j) resíduos de serviços de transportes: os originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira;
- k) resíduos de mineração: os gerados na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios;

II - quanto à periculosidade:

- a) resíduos perigosos: aqueles que, em razão de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, patogenicidade, carcinogenicidade, teratogenicidade e mutagenicidade, apresentam significativo risco à saúde pública ou à qualidade ambiental, de acordo com lei, regulamento ou norma técnica;
- b) resíduos não perigosos: aqueles não enquadrados na alínea "a".

Parágrafo único. Respeitado o disposto no art. 20, os resíduos referidos na alínea "d" do inciso I do

caput, se caracterizados como não perigosos, podem, em razão de sua natureza, composição ou volume, ser equiparados aos resíduos domiciliares pelo poder público municipal.

## CAPÍTULO II

### DOS PLANOS DE RESÍDUOS SÓLIDOS

#### Seção I

##### Disposições Gerais

Art. 14. São planos de resíduos sólidos:

I - o Plano Nacional de Resíduos Sólidos;

II - os planos estaduais de resíduos sólidos;

III - os planos microrregionais de resíduos sólidos e os planos de resíduos sólidos de regiões metropolitanas ou aglomerações urbanas;

IV - os planos intermunicipais de resíduos sólidos;

V - os planos municipais de gestão integrada de resíduos sólidos;

VI - os planos de gerenciamento de resíduos sólidos.

Parágrafo único. É assegurada ampla publicidade ao conteúdo dos planos de resíduos sólidos, bem como controle social em sua formulação, implementação e operacionalização, observado o disposto na Lei nº 10.650, de 16 de abril de 2003, e no art. 47 da Lei nº 11.445, de 2007.

#### Seção II

##### Do Plano Nacional de Resíduos Sólidos

Art. 15. A União elaborará, sob a coordenação do Ministério do Meio Ambiente, o Plano Nacional de Resíduos Sólidos, com vigência por prazo indeterminado e horizonte de 20 (vinte) anos, a ser atualizado a cada 4 (quatro) anos, tendo como conteúdo mínimo:

I - diagnóstico da situação atual dos resíduos sólidos;

II - proposição de cenários, incluindo tendências internacionais e macroeconômicas;

III - metas de redução, reutilização, reciclagem, entre outras, com vistas a reduzir a quantidade de resíduos e rejeitos encaminhados para disposição final ambientalmente adequada;

IV - metas para o aproveitamento energético dos gases gerados nas unidades de disposição final de resíduos sólidos;

V - metas para a eliminação e recuperação de lixões, associadas à inclusão social e à emancipação econômica de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis;

VI - programas, projetos e ações para o atendimento das metas previstas;

VII - normas e condicionantes técnicas para o acesso a recursos da União, para a obtenção de seu

aval ou para o acesso a recursos administrados, direta ou indiretamente, por entidade federal, quando destinados a ações e programas de interesse dos resíduos sólidos;

VIII - medidas para incentivar e viabilizar a gestão regionalizada dos resíduos sólidos;

IX - diretrizes para o planejamento e demais atividades de gestão de resíduos sólidos das regiões integradas de desenvolvimento instituídas por lei complementar, bem como para as áreas de especial interesse turístico;

X - normas e diretrizes para a disposição final de rejeitos e, quando couber, de resíduos;

XI - meios a serem utilizados para o controle e a fiscalização, no âmbito nacional, de sua implementação e operacionalização, assegurado o controle social.

Parágrafo único. O Plano Nacional de Resíduos Sólidos será elaborado mediante processo de mobilização e participação social, incluindo a realização de audiências e consultas públicas.

### Seção III

#### Dos Planos Estaduais de Resíduos Sólidos

Art. 16. A elaboração de plano estadual de resíduos sólidos, nos termos previstos por esta Lei, é condição para os Estados terem acesso a recursos da União, ou por ela controlados, destinados a empreendimentos e serviços relacionados à gestão de resíduos sólidos, ou para serem beneficiados por incentivos ou financiamentos de entidades federais de crédito ou fomento para tal finalidade.

§ 1º Serão priorizados no acesso aos recursos da União referidos no caput os Estados que instituírem microrregiões, consoante o § 3º do art. 25 da Constituição Federal, para integrar a organização, o planejamento e a execução das ações a cargo de Municípios limítrofes na gestão dos resíduos sólidos.

§ 2º Serão estabelecidas em regulamento normas complementares sobre o acesso aos recursos da União na forma deste artigo.

§ 3º Respeitada a responsabilidade dos geradores nos termos desta Lei, as microrregiões instituídas conforme previsto no § 1º abrangem atividades de coleta seletiva, recuperação e reciclagem, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos urbanos, a gestão de resíduos de construção civil, de serviços de transporte, de serviços de saúde, agrossilvopastoris ou outros resíduos, de acordo com as peculiaridades microrregionais.

Art. 17. O plano estadual de resíduos sólidos será elaborado para vigência por prazo indeterminado, abrangendo todo o território do Estado, com horizonte de atuação de 20 (vinte) anos e revisões a cada 4 (quatro) anos, e tendo como conteúdo mínimo:

I - diagnóstico, incluída a identificação dos principais fluxos de resíduos no Estado e seus impactos socioeconômicos e ambientais;

II - proposição de cenários;

III - metas de redução, reutilização, reciclagem, entre outras, com vistas a reduzir a quantidade de resíduos e rejeitos encaminhados para disposição final ambientalmente adequada;

IV - metas para o aproveitamento energético dos gases gerados nas unidades de disposição final de resíduos sólidos;

V - metas para a eliminação e recuperação de lixões, associadas à inclusão social e à emancipação econômica de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis;

VI - programas, projetos e ações para o atendimento das metas previstas;

VII - normas e condicionantes técnicas para o acesso a recursos do Estado, para a obtenção de seu aval ou para o acesso de recursos administrados, direta ou indiretamente, por entidade estadual, quando destinados às ações e programas de interesse dos resíduos sólidos;

VIII - medidas para incentivar e viabilizar a gestão consorciada ou compartilhada dos resíduos sólidos;

IX - diretrizes para o planejamento e demais atividades de gestão de resíduos sólidos de regiões metropolitanas, aglomerações urbanas e microrregiões;

X - normas e diretrizes para a disposição final de rejeitos e, quando couber, de resíduos, respeitadas as disposições estabelecidas em âmbito nacional;

XI - previsão, em conformidade com os demais instrumentos de planejamento territorial, especialmente o zoneamento ecológicoeconômico e o zoneamento costeiro, de:

a) zonas favoráveis para a localização de unidades de tratamento de resíduos sólidos ou de disposição final de rejeitos;

b) áreas degradadas em razão de disposição inadequada de resíduos sólidos ou rejeitos a serem objeto de recuperação ambiental;

XII - meios a serem utilizados para o controle e a fiscalização, no âmbito estadual, de sua implementação e operacionalização, assegurado o controle social.

§ 1º Além do plano estadual de resíduos sólidos, os Estados poderão elaborar planos microrregionais de resíduos sólidos, bem como planos específicos direcionados às regiões metropolitanas ou às aglomerações urbanas.

§ 2º A elaboração e a implementação pelos Estados de planos microrregionais de resíduos sólidos, ou de planos de regiões metropolitanas ou aglomerações urbanas, em consonância com o previsto no § 1º, dar-se-ão obrigatoriamente com a participação dos Municípios envolvidos e não excluem nem substituem qualquer das prerrogativas a cargo dos Municípios previstas por esta Lei.

§ 3º Respeitada a responsabilidade dos geradores nos termos desta Lei, o plano microrregional de resíduos sólidos deve atender ao previsto para o plano estadual e estabelecer soluções integradas para a coleta seletiva, a recuperação e a reciclagem, o tratamento e a destinação final dos resíduos sólidos urbanos e, consideradas as peculiaridades microrregionais, outros tipos de resíduos.

## Seção IV

### Dos Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos

Art. 18. A elaboração de plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos, nos termos previstos por esta Lei, é condição para o Distrito Federal e os Municípios terem acesso a recursos da União, ou por ela controlados, destinados a empreendimentos e serviços relacionados à limpeza urbana e ao manejo de resíduos sólidos, ou para serem beneficiados por incentivos ou financiamentos de entidades federais de crédito ou fomento para tal finalidade.

§ 1º Serão priorizados no acesso aos recursos da União referidos no caput os Municípios que:

I - optarem por soluções consorciadas intermunicipais para a gestão dos resíduos sólidos, incluída a elaboração e implementação de plano intermunicipal, ou que se inserirem de forma voluntária nos planos microrregionais de resíduos sólidos referidos no § 1º do art. 16;

II - implantarem a coleta seletiva com a participação de cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda.

§ 2º Serão estabelecidas em regulamento normas complementares sobre o acesso aos recursos da União na forma deste artigo.

Art. 19. O plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos tem o seguinte conteúdo mínimo:

I - diagnóstico da situação dos resíduos sólidos gerados no respectivo território, contendo a origem, o volume, a caracterização dos resíduos e as formas de destinação e disposição final adotadas;

II - identificação de áreas favoráveis para disposição final ambientalmente adequada de rejeitos, observado o plano diretor de que trata o § 1º do art. 182 da Constituição Federal e o zoneamento ambiental, se houver;

III - identificação das possibilidades de implantação de soluções consorciadas ou compartilhadas com outros Municípios, considerando, nos critérios de economia de escala, a proximidade dos locais estabelecidos e as formas de prevenção dos riscos ambientais;

IV - identificação dos resíduos sólidos e dos geradores sujeitos a plano de gerenciamento específico nos termos do art. 20 ou a sistema de logística reversa na forma do art. 33, observadas as disposições desta Lei e de seu regulamento, bem como as normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS;

V - procedimentos operacionais e especificações mínimas a serem adotados nos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, incluída a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos e observada a Lei nº 11.445, de 2007;

VI - indicadores de desempenho operacional e ambiental dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos;

VII - regras para o transporte e outras etapas do gerenciamento de resíduos sólidos de que trata o art. 20, observadas as normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS e demais disposições pertinentes da legislação federal e estadual;

VIII - definição das responsabilidades quanto à sua implementação e operacionalização, incluídas as etapas do plano de gerenciamento de resíduos sólidos a que se refere o art. 20 a cargo do poder público;

IX - programas e ações de capacitação técnica voltados para sua implementação e operacionalização;

X - programas e ações de educação ambiental que promovam a não geração, a redução, a reutilização e a reciclagem de resíduos sólidos;

XI - programas e ações para a participação dos grupos interessados, em especial das cooperativas



ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda, se houver;

XII - mecanismos para a criação de fontes de negócios, emprego e renda, mediante a valorização dos resíduos sólidos;

XIII - sistema de cálculo dos custos da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, bem como a forma de cobrança desses serviços, observada a Lei nº 11.445, de 2007;

XIV - metas de redução, reutilização, coleta seletiva e reciclagem, entre outras, com vistas a reduzir a quantidade de rejeitos encaminhados para disposição final ambientalmente adequada;

XV - descrição das formas e dos limites da participação do poder público local na coleta seletiva e na logística reversa, respeitado o disposto no art. 33, e de outras ações relativas à responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;

XVI - meios a serem utilizados para o controle e a fiscalização, no âmbito local, da implementação e operacionalização dos planos de gerenciamento de resíduos sólidos de que trata o art. 20 e dos sistemas de logística reversa previstos no art. 33;

XVII - ações preventivas e corretivas a serem praticadas, incluindo programa de monitoramento;

XVIII - identificação dos passivos ambientais relacionados aos resíduos sólidos, incluindo áreas contaminadas, e respectivas medidas saneadoras;

XIX - periodicidade de sua revisão, observado prioritariamente o período de vigência do plano plurianual municipal.

§ 1º O plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos pode estar inserido no plano de saneamento básico previsto no art. 19 da Lei nº 11.445, de 2007, respeitado o conteúdo mínimo previsto nos incisos do caput e observado o disposto no § 2º, todos deste artigo.

§ 2º Para Municípios com menos de 20.000 (vinte mil) habitantes, o plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos terá conteúdo simplificado, na forma do regulamento.

§ 3º O disposto no § 2º não se aplica a Municípios:

I - integrantes de áreas de especial interesse turístico;

II - inseridos na área de influência de empreendimentos ou atividades com significativo impacto ambiental de âmbito regional ou nacional;

III - cujo território abranja, total ou parcialmente, Unidades de Conservação.

§ 4º A existência de plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos não exime o Município ou o Distrito Federal do licenciamento ambiental de aterros sanitários e de outras infraestruturas e instalações operacionais integrantes do serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos pelo órgão competente do Sisnama.

§ 5º Na definição de responsabilidades na forma do inciso VIII do caput deste artigo, é vedado atribuir ao serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos a realização de etapas do gerenciamento dos resíduos a que se refere o art. 20 em desacordo com a respectiva licença ambiental ou com normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e, se couber, do SNVS.

§ 6º Além do disposto nos incisos I a XIX do caput deste artigo, o plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos contemplará ações específicas a serem desenvolvidas no âmbito dos órgãos da administração pública, com vistas à utilização racional dos recursos ambientais, ao combate a todas as formas de desperdício e à minimização da geração de resíduos sólidos.

§ 7º O conteúdo do plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos será disponibilizado para o Sinir, na forma do regulamento.

§ 8º A inexistência do plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos não pode ser utilizada para impedir a instalação ou a operação de empreendimentos ou atividades devidamente licenciados pelos órgãos competentes.

§ 9º Nos termos do regulamento, o Município que optar por soluções consorciadas intermunicipais para a gestão dos resíduos sólidos, assegurado que o plano intermunicipal preencha os requisitos estabelecidos nos incisos I a XIX do caput deste artigo, pode ser dispensado da elaboração de plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos.

## Seção V

### Do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos

Art. 20. Estão sujeitos à elaboração de plano de gerenciamento de resíduos sólidos:

I - os geradores de resíduos sólidos previstos nas alíneas "e", "f", "g" e "k" do inciso I do art. 13;

II - os estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços que:

a) gerem resíduos perigosos;

b) gerem resíduos que, mesmo caracterizados como não perigosos, por sua natureza, composição ou volume, não sejam equiparados aos resíduos domiciliares pelo poder público municipal;

III - as empresas de construção civil, nos termos do regulamento ou de normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama;

IV - os responsáveis pelos terminais e outras instalações referidas na alínea "j" do inciso I do art. 13 e, nos termos do regulamento ou de normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e, se couber, do SNVS, as empresas de transporte;

V - os responsáveis por atividades agrossilvopastoris, se exigido pelo órgão competente do Sisnama, do SNVS ou do Suasa.

Parágrafo único. Observado o disposto no Capítulo IV deste Título, serão estabelecidas por regulamento exigências específicas relativas ao plano de gerenciamento de resíduos perigosos.

Art. 21. O plano de gerenciamento de resíduos sólidos tem o seguinte conteúdo mínimo:

I - descrição do empreendimento ou atividade;

II - diagnóstico dos resíduos sólidos gerados ou administrados, contendo a origem, o volume e a caracterização dos resíduos, incluindo os passivos ambientais a eles relacionados;

III - observadas as normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS e do Suasa e, se houver, o plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos:

a) explicitação dos responsáveis por cada etapa do gerenciamento de resíduos sólidos;

b) definição dos procedimentos operacionais relativos às etapas do gerenciamento de resíduos sólidos sob responsabilidade do gerador;

IV - identificação das soluções consorciadas ou compartilhadas com outros geradores;

V - ações preventivas e corretivas a serem executadas em situações de gerenciamento incorreto ou acidentes;

VI - metas e procedimentos relacionados à minimização da geração de resíduos sólidos e, observadas as normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS e do Suasa, à reutilização e reciclagem;

VII - se couber, ações relativas à responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, na forma do art. 31;

VIII - medidas saneadoras dos passivos ambientais relacionados aos resíduos sólidos;

IX - periodicidade de sua revisão, observado, se couber, o prazo de vigência da respectiva licença de operação a cargo dos órgãos do Sisnama.

§ 1º O plano de gerenciamento de resíduos sólidos atenderá ao disposto no plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos do respectivo Município, sem prejuízo das normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS e do Suasa.

§ 2º A inexistência do plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos não obsta a elaboração, a implementação ou a operacionalização do plano de gerenciamento de resíduos sólidos.

§ 3º Serão estabelecidos em regulamento:

I - normas sobre a exigibilidade e o conteúdo do plano de gerenciamento de resíduos sólidos relativo à atuação de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis;

II - critérios e procedimentos simplificados para apresentação dos planos de gerenciamento de resíduos sólidos para microempresas e empresas de pequeno porte, assim consideradas as definidas nos incisos I e II do art. 3º da Lei Complementar nº 123, de 14 de dezembro de 2006, desde que as atividades por elas desenvolvidas não gerem resíduos perigosos.

Art. 22. Para a elaboração, implementação, operacionalização e monitoramento de todas as etapas do plano de gerenciamento de resíduos sólidos, nelas incluído o controle da disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, será designado responsável técnico devidamente habilitado.

Art. 23. Os responsáveis por plano de gerenciamento de resíduos sólidos manterão atualizadas e disponíveis ao órgão municipal competente, ao órgão licenciador do Sisnama e a outras autoridades, informações completas sobre a implementação e a operacionalização do plano sob sua responsabilidade.

§ 1º Para a consecução do disposto no caput, sem prejuízo de outras exigências cabíveis por parte das autoridades, será implementado sistema declaratório com periodicidade, no mínimo, anual, na forma do regulamento.

§ 2º As informações referidas no caput serão repassadas pelos órgãos públicos ao Sinir, na forma do regulamento.

Art. 24. O plano de gerenciamento de resíduos sólidos é parte integrante do processo de licenciamento ambiental do empreendimento ou atividade pelo órgão competente do Sisnama.

§ 1º Nos empreendimentos e atividades não sujeitos a licenciamento ambiental, a aprovação do plano de gerenciamento de resíduos sólidos cabe à autoridade municipal competente.

§ 2º No processo de licenciamento ambiental referido no § 1º a cargo de órgão federal ou estadual do Sisnama, será assegurada oitiva do órgão municipal competente, em especial quanto à disposição final ambientalmente adequada de rejeitos.

### CAPÍTULO III

#### DAS RESPONSABILIDADES DOS GERADORES E DO PODER PÚBLICO

##### Seção I

##### Disposições Gerais

Art. 25. O poder público, o setor empresarial e a coletividade são responsáveis pela efetividade das ações voltadas para assegurar a observância da Política Nacional de Resíduos Sólidos e das diretrizes e demais determinações estabelecidas nesta Lei e em seu regulamento.

Art. 26. O titular dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos é responsável pela organização e prestação direta ou indireta desses serviços, observados o respectivo plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos, a Lei nº 11.445, de 2007, e as disposições desta Lei e seu regulamento.

Art. 27. As pessoas físicas ou jurídicas referidas no art. 20 são responsáveis pela implementação e operacionalização integral do plano de gerenciamento de resíduos sólidos aprovado pelo órgão competente na forma do art. 24.

§ 1º A contratação de serviços de coleta, armazenamento, transporte, transbordo, tratamento ou destinação final de resíduos sólidos, ou de disposição final de rejeitos, não isenta as pessoas físicas ou jurídicas referidas no art. 20 da responsabilidade por danos que vierem a ser provocados pelo gerenciamento inadequado dos respectivos resíduos ou rejeitos.

§ 2º Nos casos abrangidos pelo art. 20, as etapas sob responsabilidade do gerador que forem realizadas pelo poder público serão devidamente remuneradas pelas pessoas físicas ou jurídicas responsáveis, observado o disposto no § 5º do art. 19.

Art. 28. O gerador de resíduos sólidos domiciliares tem cessada sua responsabilidade pelos resíduos com a disponibilização adequada para a coleta ou, nos casos abrangidos pelo art. 33, com a devolução.

Art. 29. Cabe ao poder público atuar, subsidiariamente, com vistas a minimizar ou cessar o dano, logo que tome conhecimento de evento lesivo ao meio ambiente ou à saúde pública relacionado ao gerenciamento de resíduos sólidos.

Parágrafo único. Os responsáveis pelo dano ressarcirão integralmente o poder público pelos gastos decorrentes das ações empreendidas na forma do caput.

## Seção II

### Da Responsabilidade Compartilhada

Art. 30. É instituída a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, a ser implementada de forma individualizada e encadeada, abrangendo os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, os consumidores e os titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, consoante as atribuições e procedimentos previstos nesta Seção.

Parágrafo único. A responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos tem por objetivo:

- I - compatibilizar interesses entre os agentes econômicos e sociais e os processos de gestão empresarial e mercadológica com os de gestão ambiental, desenvolvendo estratégias sustentáveis;
- II - promover o aproveitamento de resíduos sólidos, direcionando-os para a sua cadeia produtiva ou para outras cadeias produtivas;
- III - reduzir a geração de resíduos sólidos, o desperdício de materiais, a poluição e os danos ambientais;
- IV - incentivar a utilização de insumos de menor agressividade ao meio ambiente e de maior sustentabilidade;
- V - estimular o desenvolvimento de mercado, a produção e o consumo de produtos derivados de materiais reciclados e recicláveis;
- VI - propiciar que as atividades produtivas alcancem eficiência e sustentabilidade;
- VII - incentivar as boas práticas de responsabilidade socioambiental.

Art. 31. Sem prejuízo das obrigações estabelecidas no plano de gerenciamento de resíduos sólidos e com vistas a fortalecer a responsabilidade compartilhada e seus objetivos, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes têm responsabilidade que abrange:

- I - investimento no desenvolvimento, na fabricação e na colocação no mercado de produtos:
  - a) que sejam aptos, após o uso pelo consumidor, à reutilização, à reciclagem ou a outra forma de destinação ambientalmente adequada;
  - b) cuja fabricação e uso gerem a menor quantidade de resíduos sólidos possível;
- II - divulgação de informações relativas às formas de evitar, reciclar e eliminar os resíduos sólidos associados a seus respectivos produtos;
- III - recolhimento dos produtos e dos resíduos remanescentes após o uso, assim como sua subsequente destinação final ambientalmente adequada, no caso de produtos objeto de sistema de logística reversa na forma do art. 33;
- IV - compromisso de, quando firmados acordos ou termos de compromisso com o Município, participar das ações previstas no plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos, no caso de produtos ainda não incluídos no sistema de logística reversa.

Art. 32. As embalagens devem ser fabricadas com materiais que propiciem a reutilização ou a

reciclagem.

§ 1º Cabe aos respectivos responsáveis assegurar que as embalagens sejam:

I - restritas em volume e peso às dimensões requeridas à proteção do conteúdo e à comercialização do produto;

II - projetadas de forma a serem reutilizadas de maneira tecnicamente viável e compatível com as exigências aplicáveis ao produto que contêm;

III - recicladas, se a reutilização não for possível.

§ 2º O regulamento disporá sobre os casos em que, por razões de ordem técnica ou econômica, não seja viável a aplicação do disposto no caput.

§ 3º É responsável pelo atendimento do disposto neste artigo todo aquele que:

I - manufatura embalagens ou fornece materiais para a fabricação de embalagens;

II - coloca em circulação embalagens, materiais para a fabricação de embalagens ou produtos embalados, em qualquer fase da cadeia de comércio.

Art. 33. São obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de:

I - agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, assim como outros produtos cuja embalagem, após o uso, constitua resíduo perigoso, observadas as regras de gerenciamento de resíduos perigosos previstas em lei ou regulamento, em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS e do Suasa, ou em normas técnicas;

II - pilhas e baterias;

III - pneus;

IV - óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens;

V - lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista;

VI - produtos eletroeletrônicos e seus componentes.

§ 1º Na forma do disposto em regulamento ou em acordos setoriais e termos de compromisso firmados entre o poder público e o setor empresarial, os sistemas previstos no caput serão estendidos a produtos comercializados em embalagens plásticas, metálicas ou de vidro, e aos demais produtos e embalagens, considerando, prioritariamente, o grau e a extensão do impacto à saúde pública e ao meio ambiente dos resíduos gerados.

§ 2º A definição dos produtos e embalagens a que se refere o § 1º considerará a viabilidade técnica e econômica da logística reversa, bem como o grau e a extensão do impacto à saúde pública e ao meio ambiente dos resíduos gerados.

§ 3º Sem prejuízo de exigências específicas fixadas em lei ou regulamento, em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS, ou em acordos setoriais e termos de compromisso firmados entre o poder público e o setor empresarial, cabe aos fabricantes,

importadores, distribuidores e comerciantes dos produtos a que se referem os incisos II, III, V e VI ou dos produtos e embalagens a que se referem os incisos I e IV do caput e o § 1º tomar todas as medidas necessárias para assegurar a implementação e operacionalização do sistema de logística reversa sob seu encargo, consoante o estabelecido neste artigo, podendo, entre outras medidas:

I - implantar procedimentos de compra de produtos ou embalagens usados;

II - disponibilizar postos de entrega de resíduos reutilizáveis e recicláveis;

III - atuar em parceria com cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis, nos casos de que trata o § 1o.

§ 4º Os consumidores deverão efetuar a devolução após o uso, aos comerciantes ou distribuidores, dos produtos e das embalagens a que se referem os incisos I a VI do caput, e de outros produtos ou embalagens objeto de logística reversa, na forma do § 1º.

§ 5º Os comerciantes e distribuidores deverão efetuar a devolução aos fabricantes ou aos importadores dos produtos e embalagens reunidos ou devolvidos na forma dos §§ 3º e 4º.

§ 6º Os fabricantes e os importadores darão destinação ambientalmente adequada aos produtos e às embalagens reunidos ou devolvidos, sendo o rejeito encaminhado para a disposição final ambientalmente adequada, na forma estabelecida pelo órgão competente do Sisnama e, se houver, pelo plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos.

§ 7º Se o titular do serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, por acordo setorial ou termo de compromisso firmado com o setor empresarial, encarregar-se de atividades de responsabilidade dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes nos sistemas de logística reversa dos produtos e embalagens a que se refere este artigo, as ações do poder público serão devidamente remuneradas, na forma previamente acordada entre as partes.

§ 8º Com exceção dos consumidores, todos os participantes dos sistemas de logística reversa manterão atualizadas e disponíveis ao órgão municipal competente e a outras autoridades informações completas sobre a realização das ações sob sua responsabilidade.

Art. 34. Os acordos setoriais ou termos de compromisso referidos no inciso IV do caput do art. 31 e no § 1º do art. 33 podem ter abrangência nacional, regional, estadual ou municipal.

§ 1º Os acordos setoriais e termos de compromisso firmados em âmbito nacional têm prevalência sobre os firmados em âmbito regional ou estadual, e estes sobre os firmados em âmbito municipal.

§ 2º Na aplicação de regras concorrentes consoante o § 1o, os acordos firmados com menor abrangência geográfica podem ampliar, mas não abrandar, as medidas de proteção ambiental constantes nos acordos setoriais e termos de compromisso firmados com maior abrangência geográfica.

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

I - acondicionar adequadamente e de forma diferenciada os resíduos sólidos gerados;

II - disponibilizar adequadamente os resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis para coleta ou devolução.

Parágrafo único. O poder público municipal pode instituir incentivos econômicos aos consumidores

que participam do sistema de coleta seletiva referido no caput, na forma de lei municipal.

Art. 36. No âmbito da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, cabe ao titular dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, observado, se houver, o plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos:

I - adotar procedimentos para reaproveitar os resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis oriundos dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos;

II - estabelecer sistema de coleta seletiva;

III - articular com os agentes econômicos e sociais medidas para viabilizar o retorno ao ciclo produtivo dos resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis oriundos dos serviços de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos;

IV - realizar as atividades definidas por acordo setorial ou termo de compromisso na forma do § 7º do art. 33, mediante a devida remuneração pelo setor empresarial;

V - implantar sistema de compostagem para resíduos sólidos orgânicos e articular com os agentes econômicos e sociais formas de utilização do composto produzido;

VI - dar disposição final ambientalmente adequada aos resíduos e rejeitos oriundos dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos.

§ 1º Para o cumprimento do disposto nos incisos I a IV do caput, o titular dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos priorizará a organização e o funcionamento de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda, bem como sua contratação.

§ 2º A contratação prevista no § 1º é dispensável de licitação, nos termos do inciso XXVII do art. 24 da Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993.

## CAPÍTULO IV

### DOS RESÍDUOS PERIGOSOS

Art. 37. A instalação e o funcionamento de empreendimento ou atividade que gere ou opere com resíduos perigosos somente podem ser autorizados ou licenciados pelas autoridades competentes se o responsável comprovar, no mínimo, capacidade técnica e econômica, além de condições para prover os cuidados necessários ao gerenciamento desses resíduos.

Art. 38. As pessoas jurídicas que operam com resíduos perigosos, em qualquer fase do seu gerenciamento, são obrigadas a se cadastrar no Cadastro Nacional de Operadores de Resíduos Perigosos.

§ 1º O cadastro previsto no caput será coordenado pelo órgão federal competente do Sisnama e implantado de forma conjunta pelas autoridades federais, estaduais e municipais.

§ 2º Para o cadastramento, as pessoas jurídicas referidas no caput necessitam contar com responsável técnico pelo gerenciamento dos resíduos perigosos, de seu próprio quadro de funcionários ou contratado, devidamente habilitado, cujos dados serão mantidos atualizados no cadastro.

§ 3º O cadastro a que se refere o caput é parte integrante do Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadoras de Recursos Ambientais e do Sistema de



Informações previsto no art. 12.

Art. 39. As pessoas jurídicas referidas no art. 38 são obrigadas a elaborar plano de gerenciamento de resíduos perigosos e submetê-lo ao órgão competente do Sisnama e, se couber, do SNVS, observado o conteúdo mínimo estabelecido no art. 21 e demais exigências previstas em regulamento ou em normas técnicas.

§ 1º O plano de gerenciamento de resíduos perigosos a que se refere o caput poderá estar inserido no plano de gerenciamento de resíduos a que se refere o art. 20.

§ 2º Cabe às pessoas jurídicas referidas no art. 38:

I - manter registro atualizado e facilmente acessível de todos os procedimentos relacionados à implementação e à operacionalização do plano previsto no caput;

II - informar anualmente ao órgão competente do Sisnama e, se couber, do SNVS, sobre a quantidade, a natureza e a destinação temporária ou final dos resíduos sob sua responsabilidade;

III - adotar medidas destinadas a reduzir o volume e a periculosidade dos resíduos sob sua responsabilidade, bem como a aperfeiçoar seu gerenciamento;

IV - informar imediatamente aos órgãos competentes sobre a ocorrência de acidentes ou outros sinistros relacionados aos resíduos perigosos.

§ 3º Sempre que solicitado pelos órgãos competentes do Sisnama e do SNVS, será assegurado acesso para inspeção das instalações e dos procedimentos relacionados à implementação e à operacionalização do plano de gerenciamento de resíduos perigosos.

§ 4º No caso de controle a cargo de órgão federal ou estadual do Sisnama e do SNVS, as informações sobre o conteúdo, a implementação e a operacionalização do plano previsto no caput serão repassadas ao poder público municipal, na forma do regulamento.

Art. 40. No licenciamento ambiental de empreendimentos ou atividades que operem com resíduos perigosos, o órgão licenciador do Sisnama pode exigir a contratação de seguro de responsabilidade civil por danos causados ao meio ambiente ou à saúde pública, observadas as regras sobre cobertura e os limites máximos de contratação fixados em regulamento.

Parágrafo único. O disposto no caput considerará o porte da empresa, conforme regulamento.

Art. 41. Sem prejuízo das iniciativas de outras esferas governamentais, o Governo Federal deve estruturar e manter instrumentos e atividades voltados para promover a descontaminação de áreas órfãs.

Parágrafo único. Se, após descontaminação de sítio órfão realizada com recursos do Governo Federal ou de outro ente da Federação, forem identificados os responsáveis pela contaminação, estes ressarcirão integralmente o valor empregado ao poder público.

## CAPÍTULO V

### DOS INSTRUMENTOS ECONÔMICOS

Art. 42. O poder público poderá instituir medidas indutoras e linhas de financiamento para atender, prioritariamente, às iniciativas de:

I - prevenção e redução da geração de resíduos sólidos no processo produtivo;

II - desenvolvimento de produtos com menores impactos à saúde humana e à qualidade ambiental em seu ciclo de vida;

III - implantação de infraestrutura física e aquisição de equipamentos para cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda;

IV - desenvolvimento de projetos de gestão dos resíduos sólidos de caráter intermunicipal ou, nos termos do inciso I do caput do art. 11, regional;

V - estruturação de sistemas de coleta seletiva e de logística reversa;

VI - descontaminação de áreas contaminadas, incluindo as áreas órfãs;

VII - desenvolvimento de pesquisas voltadas para tecnologias limpas aplicáveis aos resíduos sólidos;

VIII - desenvolvimento de sistemas de gestão ambiental e empresarial voltados para a melhoria dos processos produtivos e ao reaproveitamento dos resíduos.

Art. 43. No fomento ou na concessão de incentivos creditícios destinados a atender diretrizes desta Lei, as instituições oficiais de crédito podem estabelecer critérios diferenciados de acesso dos beneficiários aos créditos do Sistema Financeiro Nacional para investimentos produtivos.

Art. 44. A União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios, no âmbito de suas competências, poderão instituir normas com o objetivo de conceder incentivos fiscais, financeiros ou creditícios, respeitadas as limitações da Lei Complementar nº 101, de 4 de maio de 2000 (Lei de Responsabilidade Fiscal), a:

I - indústrias e entidades dedicadas à reutilização, ao tratamento e à reciclagem de resíduos sólidos produzidos no território nacional;

II - projetos relacionados à responsabilidade pelo ciclo de vida dos produtos, prioritariamente em parceria com cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda;

III - empresas dedicadas à limpeza urbana e a atividades a ela relacionadas.

Art. 45. Os consórcios públicos constituídos, nos termos da Lei nº 11.107, de 2005, com o objetivo de viabilizar a descentralização e a prestação de serviços públicos que envolvam resíduos sólidos, têm prioridade na obtenção dos incentivos instituídos pelo Governo Federal.

Art. 46. O atendimento ao disposto neste Capítulo será efetivado em consonância com a Lei Complementar nº 101, de 2000 (Lei de Responsabilidade Fiscal), bem como com as diretrizes e objetivos do respectivo plano plurianual, as metas e as prioridades fixadas pelas leis de diretrizes orçamentárias e no limite das disponibilidades propiciadas pelas leis orçamentárias anuais.

## CAPÍTULO VI

### DAS PROIBIÇÕES

Art. 47. São proibidas as seguintes formas de destinação ou disposição final de resíduos sólidos ou

rejeitos:

I - lançamento em praias, no mar ou em quaisquer corpos hídricos;

II - lançamento in natura a céu aberto, excetuados os resíduos de mineração;

III - queima a céu aberto ou em recipientes, instalações e equipamentos não licenciados para essa finalidade;

IV - outras formas vedadas pelo poder público.

§ 1º Quando decretada emergência sanitária, a queima de resíduos a céu aberto pode ser realizada, desde que autorizada e acompanhada pelos órgãos competentes do Sisnama, do SNVS e, quando couber, do Suasa.

§ 2º Assegurada a devida impermeabilização, as bacias de decantação de resíduos ou rejeitos industriais ou de mineração, devidamente licenciadas pelo órgão competente do Sisnama, não são consideradas corpos hídricos para efeitos do disposto no inciso I do caput.

Art. 48. São proibidas, nas áreas de disposição final de resíduos ou rejeitos, as seguintes atividades:

I - utilização dos rejeitos dispostos como alimentação;

II - catação, observado o disposto no inciso V do art. 17;

III - criação de animais domésticos;

IV - fixação de habitações temporárias ou permanentes;

V - outras atividades vedadas pelo poder público.

Art. 49. É proibida a importação de resíduos sólidos perigosos e rejeitos, bem como de resíduos sólidos cujas características causem dano ao meio ambiente, à saúde pública e animal e à sanidade vegetal, ainda que para tratamento, reforma, reúso, reutilização ou recuperação.

## TÍTULO IV

### DISPOSIÇÕES TRANSITÓRIAS E FINAIS

Art. 50. A inexistência do regulamento previsto no § 3º do art. 21 não obsta a atuação, nos termos desta Lei, das cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis.

Art. 51. Sem prejuízo da obrigação de, independentemente da existência de culpa, reparar os danos causados, a ação ou omissão das pessoas físicas ou jurídicas que importe inobservância aos preceitos desta Lei ou de seu regulamento sujeita os infratores às sanções previstas em lei, em especial às fixadas na Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, que "dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências", e em seu regulamento.

Art. 52. A observância do disposto no caput do art. 23 e no § 2º do art. 39 desta Lei é considerada obrigação de relevante interesse ambiental para efeitos do art. 68 da Lei nº 9.605, de 1998, sem prejuízo da aplicação de outras sanções cabíveis nas esferas penal e administrativa.

Art. 53. O § 1º do art. 56 da Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, passa a vigorar com a seguinte redação:

"Art. 56. ....

§ 1º Nas mesmas penas incorre quem:

I - abandona os produtos ou substâncias referidos no caput ou os utiliza em desacordo com as normas ambientais ou de segurança;

II - manipula, acondiciona, armazena, coleta, transporta, reutiliza, recicla ou dá destinação final a resíduos perigosos de forma diversa da estabelecida em lei ou regulamento.

....." (NR)

Art. 54. A disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, observado o disposto no § 1º do art. 9º, deverá ser implantada em até 4 (quatro) anos após a data de publicação desta Lei.

Art. 55. O disposto nos arts. 16 e 18 entra em vigor 2 (dois) anos após a data de publicação desta Lei.

Art. 56. A logística reversa relativa aos produtos de que tratam os incisos V e VI do caput do art. 33 será implementada progressivamente segundo cronograma estabelecido em regulamento.

Art. 57. Esta Lei entra em vigor na data de sua publicação.

Brasília, 2 de agosto de 2010; 189º da Independência e 122º da República.

LUIZ INÁCIO LULA DA SILVA

*Rafael Thomaz Favetti*

*Guido Mantega*

*José Gomes Temporão*

*Miguel Jorge*

*Izabella Mônica Vieira Teixeira*

*João Reis Santana Filho*

*Marcio Fortes de Almeida*

*Alexandre Rocha Santos Padilha*

Poder Legislativo DOU

## **Anexo X**

### **LEI Nº 9605, DE 12 DE FEVEREIRO DE 1998 – LEI DE CRIMES AMBIENTAIS.**

*Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.*

**O PRESIDENTE DA REPÚBLICA** Faço saber que o Congresso Nacional decreta e eu sanciono a seguinte Lei:

#### **CAPÍTULO I DISPOSIÇÕES GERAIS**

**Art. 1º** [\(VETADO\)](#)

**Art. 2º** Quem, de qualquer forma, concorre para a prática dos crimes previstos nesta Lei, incide nas penas a estes cominadas, na medida da sua culpabilidade, bem como o diretor, o administrador, o membro de conselho e de órgão técnico, o auditor, o gerente, o preposto ou mandatário de pessoa jurídica, que, sabendo da conduta criminosa de outrem, deixar de impedir a sua prática, quando podia agir para evitá-la.

**Art. 3º** As pessoas jurídicas serão responsabilizadas administrativa, civil e penalmente conforme o disposto nesta Lei, nos casos em que a infração seja cometida por decisão de seu representante legal ou contratual, ou de seu órgão colegiado, no interesse ou benefício da sua entidade.

**Parágrafo único.** A responsabilidade das pessoas jurídicas não exclui a das pessoas físicas, autoras, co-autoras ou partícipes do mesmo fato.

**Art. 4º** Poderá ser desconsiderada a pessoa jurídica sempre que sua personalidade for obstáculo ao ressarcimento de prejuízos causados à qualidade do meio ambiente.

**Art. 5º** [\(VETADO\)](#)

#### **CAPÍTULO II DA APLICAÇÃO DA PENA**

**Art. 6º** Para imposição e gradação da penalidade, a autoridade competente observará:

- I - a gravidade do fato, tendo em vista os motivos da infração e suas conseqüências para a saúde pública e para o meio ambiente;
- II - os antecedentes do infrator quanto ao cumprimento da legislação de interesse ambiental;
- III - a situação econômica do infrator, no caso de multa.

**Art. 7º** As penas restritivas de direitos são autônomas e substituem as privativas de liberdade quando:

- I - tratar-se de crime culposo ou for aplicada a pena privativa de liberdade inferior a quatro anos;
- II - a culpabilidade, os antecedentes, a conduta social e a personalidade do condenado, bem como os motivos e as circunstâncias do crime indicarem que a substituição seja suficiente para efeitos de reprovação e prevenção do crime.

**Parágrafo único.** As penas restritivas de direitos a que se refere este artigo terão a mesma duração da pena privativa de liberdade substituída.

**Art. 8º** As penas restritivas de direito são:

- I - prestação de serviços à comunidade;
- II - interdição temporária de direitos;
- III - suspensão parcial ou total de atividades;
- IV - prestação pecuniária;
- V - recolhimento domiciliar.

**Art. 9º** A prestação de serviços à comunidade consiste na atribuição ao condenado de tarefas gratuitas junto a parques e jardins públicos e unidades de conservação, e, no caso de dano da coisa particular, pública ou tombada, na restauração desta, se possível.

**Art. 10.** As penas de interdição temporária de direito são a proibição de o condenado contratar com o Poder Público, de receber incentivos fiscais ou quaisquer outros benefícios, bem como de participar de licitações, pelo prazo de cinco anos, no caso de crimes dolosos, e de três anos, no de crimes culposos.

**Art. 11.** A suspensão de atividades será aplicada quando estas não estiverem obedecendo às prescrições legais.

**Art. 12.** A prestação pecuniária consiste no pagamento em dinheiro à vítima ou à entidade pública ou privada com fim social, de importância, fixada pelo juiz, não inferior a um salário mínimo nem superior a trezentos e sessenta salários mínimos. O valor pago será deduzido do montante de eventual reparação civil a que for condenado o infrator.

**Art. 13.** O recolhimento domiciliar baseia-se na autodisciplina e senso de responsabilidade do condenado, que deverá, sem vigilância, trabalhar, freqüentar curso ou exercer atividade autorizada, permanecendo recolhido nos dias e horários de folga em residência ou em qualquer local destinado a sua moradia habitual, conforme estabelecido na sentença condenatória.

**Art. 14.** São circunstâncias que atenuam a pena:

- I - baixo grau de instrução ou escolaridade do agente;
- II - arrependimento do infrator, manifestado pela espontânea reparação do dano, ou limitação significativa da degradação ambiental causada;
- III - comunicação prévia pelo agente do perigo iminente de degradação ambiental;
- IV - colaboração com os agentes encarregados da vigilância e do controle ambiental.

**Art. 15.** São circunstâncias que agravam a pena, quando não constituem ou qualificam o crime:

- I - reincidência nos crimes de natureza ambiental;
- II - ter o agente cometido a infração:

a) para obter vantagem pecuniária;

b) coagindo outrem para a execução material da infração;

c) afetando ou expondo a perigo, de maneira grave, a saúde pública ou o meio ambiente;

d) concorrendo para danos à propriedade alheia;

e) atingindo áreas de unidades de conservação ou áreas sujeitas, por ato do Poder Público, a regime especial de uso;

f) atingindo áreas urbanas ou quaisquer assentamentos humanos;

g) em período de defeso à fauna;

- h) em domingos ou feriados;
- i) à noite;
- j) em épocas de seca ou inundações;
- l) no interior do espaço territorial especialmente protegido;
- m) com o emprego de métodos cruéis para abate ou captura de animais;
- n) mediante fraude ou abuso de confiança;
- o) mediante abuso do direito de licença, permissão ou autorização ambiental;
- p) no interesse de pessoa jurídica mantida, total ou parcialmente, por verbas públicas ou beneficiada por incentivos fiscais;
- q) atingindo espécies ameaçadas, listadas em relatórios oficiais das autoridades competentes;
- r) facilitada por funcionário público no exercício de suas funções.

**Art. 16.** Nos crimes previstos nesta Lei, a suspensão condicional da pena pode ser aplicada nos casos de condenação a pena privativa de liberdade não superior a três anos.

**Art. 17.** A verificação da reparação a que se refere o § 2º do art. 78 do Código Penal será feita mediante laudo de reparação do dano ambiental, e as condições a serem impostas pelo juiz deverão relacionar-se com a proteção ao meio ambiente.

**Art. 18.** A multa será calculada segundo os critérios do Código Penal; se revelar-se ineficaz, ainda que aplicada no valor máximo, poderá ser aumentada até três vezes, tendo em vista o valor da vantagem econômica auferida.

**Art. 19.** A perícia de constatação do dano ambiental, sempre que possível, fixará o montante do prejuízo causado para efeitos de prestação de fiança e cálculo de multa.

**Parágrafo único.** A perícia produzida no inquérito civil ou no juízo cível poderá ser aproveitada no processo penal, instaurando-se o contraditório.

**Art. 20.** A sentença penal condenatória, sempre que possível, fixará o valor mínimo para reparação dos danos causados pela infração, considerando os prejuízos sofridos pelo ofendido ou pelo meio ambiente.

**Parágrafo único.** Transitada em julgado a sentença condenatória, a execução poderá efetuar-se pelo valor fixado nos termos do *caput*, sem prejuízo da liquidação para apuração do dano efetivamente sofrido.

**Art. 21.** As penas aplicáveis isolada, cumulativa ou alternativamente às pessoas jurídicas, de acordo com o disposto no art. 3º, são:

- I - multa;
- II - restritivas de direitos;
- III - prestação de serviços à comunidade.

**Art. 22.** As penas restritivas de direitos da pessoa jurídica são:

I - suspensão parcial ou total de atividades;  
II - interdição temporária de estabelecimento, obra ou atividade;  
III - proibição de contratar com o Poder Público, bem como dele obter subsídios, subvenções ou doações.

§ 1º A suspensão de atividades será aplicada quando estas não estiverem obedecendo às disposições legais ou regulamentares, relativas à proteção do meio ambiente.

§ 2º A interdição será aplicada quando o estabelecimento, obra ou atividade estiver funcionando sem a devida autorização, ou em desacordo com a concedida, ou com violação de disposição legal ou regulamentar.

§ 3º A proibição de contratar com o Poder Público e dele obter subsídios, subvenções ou doações não poderá exceder o prazo de dez anos.

**Art. 23.** A prestação de serviços à comunidade pela pessoa jurídica consistirá em:

I - custeio de programas e de projetos ambientais;  
II - execução de obras de recuperação de áreas degradadas;  
III - manutenção de espaços públicos;  
IV - contribuições a entidades ambientais ou culturais públicas.

**Art. 24.** A pessoa jurídica constituída ou utilizada, preponderantemente, com o fim de permitir, facilitar ou ocultar a prática de crime definido nesta Lei terá decretada sua liquidação forçada, seu patrimônio será considerado instrumento do crime e como tal perdido em favor do Fundo Penitenciário Nacional.

### **CAPÍTULO III**

#### **DA APREENSÃO DO PRODUTO E DO INSTRUMENTO DE INFRAÇÃO ADMINISTRATIVA OU DE CRIME**

**Art. 25.** Verificada a infração, serão apreendidos seus produtos e instrumentos, lavrando-se os respectivos autos.

§ 1º Os animais serão libertados em seu *habitat* ou entregues a jardins zoológicos, fundações ou entidades assemelhadas, desde que fiquem sob a responsabilidade de técnicos habilitados.

§ 2º Tratando-se de produtos perecíveis ou madeiras, serão estes avaliados e doados a instituições científicas, hospitalares, penais e outras com fins beneficentes.

§ 3º Os produtos e subprodutos da fauna não perecíveis serão destruídos ou doados a instituições científicas, culturais ou educacionais.

§ 4º Os instrumentos utilizados na prática da infração serão vendidos, garantida a sua descaracterização por meio da reciclagem.

### **CAPÍTULO IV**

#### **DA AÇÃO E DO PROCESSO PENAL**

**Art. 26.** Nas infrações penais previstas nesta Lei, a ação penal é pública incondicionada.

**Parágrafo único.** [\(VETADO\)](#)

**Art. 27.** Nos crimes ambientais de menor potencial ofensivo, a proposta de aplicação imediata de pena restritiva de direitos ou multa, prevista no art. 76 da [Lei nº 9.099, de 26 de setembro de 1995](#), somente poderá ser formulada desde que tenha havido a prévia



composição do dano ambiental, de que trata o art. 74 da mesma lei, salvo em caso de comprovada impossibilidade.

**Art. 28.** As disposições do art. 89 da Lei nº 9.099, de 26 de setembro de 1995, aplicam-se aos crimes de menor potencial ofensivo definidos nesta Lei, com as seguintes modificações:

I - a declaração de extinção de punibilidade, de que trata o § 5º do artigo referido no *caput*, dependerá de laudo de constatação de reparação do dano ambiental, ressalvada a impossibilidade prevista no inciso I do § 1º do mesmo artigo;

II - na hipótese de o laudo de constatação comprovar não ter sido completa a reparação, o prazo de suspensão do processo será prorrogado, até o período máximo previsto no artigo referido no *caput*, acrescido de mais um ano, com suspensão do prazo da prescrição;

III - no período de prorrogação, não se aplicarão as condições dos incisos II, III e IV do § 1º do artigo mencionado no *caput*;

IV - findo o prazo de prorrogação, proceder-se-á à lavratura de novo laudo de constatação de reparação do dano ambiental, podendo, conforme seu resultado, ser novamente prorrogado o período de suspensão, até o máximo previsto no inciso II deste artigo, observado o disposto no inciso III;

V - esgotado o prazo máximo de prorrogação, a declaração de extinção de punibilidade dependerá de laudo de constatação que comprove ter o acusado tomado as providências necessárias à reparação integral do dano.

## **CAPÍTULO V DOS CRIMES CONTRA O MEIO AMBIENTE**

### **Seção I**

#### **Dos Crimes contra a Fauna**

**Art. 29.** Matar, perseguir, caçar, apanhar, utilizar espécimes da fauna silvestre, nativos ou em rota migratória, sem a devida permissão, licença ou autorização da autoridade competente, ou em desacordo com a obtida:

**Pena** - detenção de seis meses a um ano, e multa.

§ 1º Incorre nas mesmas penas:

I - quem impede a procriação da fauna, sem licença, autorização ou em desacordo com a obtida;

II - quem modifica, danifica ou destrói ninho, abrigo ou criadouro natural;

III - quem vende, expõe à venda, exporta ou adquire, guarda, tem em cativeiro ou depósito, utiliza ou transporta ovos, larvas ou espécimes da fauna silvestre, nativa ou em rota migratória, bem como produtos e objetos dela oriundos, provenientes de criadouros não autorizados ou sem a devida permissão, licença ou autorização da autoridade competente.

§ 2º No caso de guarda doméstica de espécie silvestre não considerada ameaçada de extinção, pode o juiz, considerando as circunstâncias, deixar de aplicar a pena.

§ 3º São espécimes da fauna silvestre todos aqueles pertencentes às espécies nativas, migratórias e quaisquer outras, aquáticas ou terrestres, que tenham todo ou parte de seu ciclo de vida ocorrendo dentro dos limites do território brasileiro, ou águas jurisdicionais brasileiras.

§ 4º A pena é aumentada de metade, se o crime é praticado:

I - contra espécie rara ou considerada ameaçada de extinção, ainda que somente no local da infração;

II - em período proibido à caça;

III - durante a noite;

IV - com abuso de licença;

V - em unidade de conservação;

VI - com emprego de métodos ou instrumentos capazes de provocar destruição em massa.

§ 5º A pena é aumentada até o triplo, se o crime decorre do exercício de caça profissional.

§ 6º As disposições deste artigo não se aplicam aos atos de pesca.

**Art. 30.** Exportar para o exterior peles e couros de anfíbios e répteis em bruto, sem a autorização da autoridade ambiental competente:

Pena - reclusão, de um a três anos, e multa.

**Art. 31.** Introduzir espécime animal no País, sem parecer técnico oficial favorável e licença expedida por autoridade competente:

Pena - detenção, de três meses a um ano, e multa.

**Art. 32.** Praticar ato de abuso, maus-tratos, ferir ou mutilar animais silvestres, domésticos ou domesticados, nativos ou exóticos:

Pena - detenção, de três meses a um ano, e multa.

§ 1º Incorre nas mesmas penas quem realiza experiência dolorosa ou cruel em animal vivo, ainda que para fins didáticos ou científicos, quando existirem recursos alternativos.

§ 2º A pena é aumentada de um sexto a um terço, se ocorre morte do animal.

**Art. 33.** Provocar, pela emissão de efluentes ou carreamento de materiais, o perecimento de espécimes da fauna aquática existentes em rios, lagos, açudes, lagoas, baías ou águas jurisdicionais brasileiras:

Pena - detenção, de um a três anos, ou multa, ou ambas cumulativamente.

Parágrafo único. Incorre nas mesmas penas:

I - quem causa degradação em viveiros, açudes ou estações de aquicultura de domínio público;

II - quem explora campos naturais de invertebrados aquáticos e algas, sem licença, permissão ou autorização da autoridade competente;

III - quem fundeia embarcações ou lança detritos de qualquer natureza sobre bancos de moluscos ou corais, devidamente demarcados em carta náutica.

**Art. 34.** Pescar em período no qual a pesca seja proibida ou em lugares interditados por órgão competente:

Pena - detenção de um ano a três anos ou multa, ou ambas as penas cumulativamente.

Parágrafo único. Incorre nas mesmas penas quem:

I - pesca espécies que devam ser preservadas ou espécimes com tamanhos inferiores aos permitidos;

II - pesca quantidades superiores às permitidas, ou mediante a utilização de aparelhos, petrechos, técnicas e métodos não permitidos;

III - transporta, comercializa, beneficia ou industrializa espécimes provenientes da coleta, apanha e pesca proibidas.

**Art. 35.** Pescar mediante a utilização de:

- I - explosivos ou substâncias que, em contato com a água, produzam efeito semelhante;
- II - substâncias tóxicas, ou outro meio proibido pela autoridade competente:

Pena - reclusão de um ano a cinco anos.

**Art. 36.** Para os efeitos desta Lei, considera-se pesca todo ato tendente a retirar, extrair, coletar, apanhar, apreender ou capturar espécimes dos grupos dos peixes, crustáceos, moluscos e vegetais hidróbios, suscetíveis ou não de aproveitamento econômico, ressalvadas as espécies ameaçadas de extinção, constantes nas listas oficiais da fauna e da flora.

**Art. 37.** Não é crime o abate de animal, quando realizado:

- I - em estado de necessidade, para saciar a fome do agente ou de sua família;
- II - para proteger lavouras, pomares e rebanhos da ação predatória ou destruidora de animais, desde que legal e expressamente autorizado pela autoridade competente;
- III – [\(VETADO\)](#)
- IV - por ser nocivo o animal, desde que assim caracterizado pelo órgão competente.

## **Seção II**

### **Dos Crimes contra a Flora**

**Art. 38.** Destruir ou danificar floresta considerada de preservação permanente, mesmo que em formação, ou utilizá-la com infringência das normas de proteção:

Pena - detenção, de um a três anos, ou multa, ou ambas as penas cumulativamente.

Parágrafo único. Se o crime for culposo, a pena será reduzida à metade.

**Art. 39.** Cortar árvores em floresta considerada de preservação permanente, sem permissão da autoridade competente:

Pena - detenção, de um a três anos, ou multa, ou ambas as penas cumulativamente.

**Art. 40.** Causar dano direto ou indireto às Unidades de Conservação e às áreas de que trata o art. 27 do Decreto nº 99.274, de 6 de junho de 1990, independentemente de sua localização:

Pena - reclusão, de um a cinco anos.

~~§ 1º Entende-se por Unidades de Conservação as Reservas Biológicas, Reservas Ecológicas, Estações Ecológicas, Parques Nacionais, Estaduais e Municipais, Florestas Nacionais, Estaduais e Municipais, Áreas de Proteção Ambiental, Áreas de Relevante Interesse Ecológico e Reservas Extrativistas ou outras a serem criadas pelo Poder Público.~~

§ 1º Entende-se por Unidades de Conservação de Proteção Integral as Estações Ecológicas, as Reservas Biológicas, os Parques Nacionais, os Monumentos Naturais e os Refúgios de Vida Silvestre. [\(Redação dada pela Lei nº 9.985, de 18.7.2000\)](#)

~~§ 2º A ocorrência de dano afetando espécies ameaçadas de extinção no interior das Unidades de Conservação será considerada circunstância agravante para a fixação da pena.~~

§ 2º A ocorrência de dano afetando espécies ameaçadas de extinção no interior das Unidades de Conservação de Proteção Integral será considerada circunstância agravante para a fixação da pena. [\(Redação dada pela Lei nº 9.985, de 18.7.2000\)](#)

§ 3º Se o crime for culposos, a pena será reduzida à metade.

**Art. 40-A.** [\(VETADO\)](#) [\(Artigo incluído pela Lei nº 9.985, de 18.7.2000\)](#)

§ 1º Entende-se por Unidades de Conservação de Uso Sustentável as Áreas de Proteção Ambiental, as Áreas de Relevante Interesse Ecológico, as Florestas Nacionais, as Reservas Extrativistas, as Reservas de Fauna, as Reservas de Desenvolvimento Sustentável e as Reservas Particulares do Patrimônio Natural. [\(Parágrafo incluído pela Lei nº 9.985, de 18.7.2000\)](#)

§ 2º A ocorrência de dano afetando espécies ameaçadas de extinção no interior das Unidades de Conservação de Uso Sustentável será considerada circunstância agravante para a fixação da pena. [\(Parágrafo incluído pela Lei nº 9.985, de 18.7.2000\)](#)

§ 3º Se o crime for culposos, a pena será reduzida à metade. [\(Parágrafo incluído pela Lei nº 9.985, de 18.7.2000\)](#)

**Art. 41.** Provocar incêndio em mata ou floresta:

Pena - reclusão, de dois a quatro anos, e multa.

Parágrafo único. Se o crime é culposos, a pena é de detenção de seis meses a um ano, e multa.

**Art. 42.** Fabricar, vender, transportar ou soltar balões que possam provocar incêndios nas florestas e demais formas de vegetação, em áreas urbanas ou qualquer tipo de assentamento humano:

Pena - detenção de um a três anos ou multa, ou ambas as penas cumulativamente.

**Art. 43.** [\(VETADO\)](#)

**Art. 44.** Extrair de florestas de domínio público ou consideradas de preservação permanente, sem prévia autorização, pedra, areia, cal ou qualquer espécie de minerais:

Pena - detenção, de seis meses a um ano, e multa.

**Art. 45.** Cortar ou transformar em carvão madeira de lei, assim classificada por ato do Poder Público, para fins industriais, energéticos ou para qualquer outra exploração, econômica ou não, em desacordo com as determinações legais:

Pena - reclusão, de um a dois anos, e multa.

**Art. 46.** Receber ou adquirir, para fins comerciais ou industriais, madeira, lenha, carvão e outros produtos de origem vegetal, sem exigir a exibição de licença do vendedor, outorgada pela autoridade competente, e sem munir-se da via que deverá acompanhar o produto até final beneficiamento:

Pena - detenção, de seis meses a um ano, e multa.

**Parágrafo único.** Incorre nas mesmas penas quem vende, expõe à venda, tem em depósito, transporta ou guarda madeira, lenha, carvão e outros produtos de origem vegetal, sem licença válida para todo o tempo da viagem ou do armazenamento, outorgada pela autoridade competente.

**Art. 47.** [\(VETADO\)](#)

**Art. 48.** Impedir ou dificultar a regeneração natural de florestas e demais formas de vegetação:

Pena - detenção, de seis meses a um ano, e multa.

**Art. 49.** Destruir, danificar, lesar ou maltratar, por qualquer modo ou meio, plantas de ornamentação de logradouros públicos ou em propriedade privada alheia:

Pena - detenção, de três meses a um ano, ou multa, ou ambas as penas cumulativamente.

Parágrafo único. No crime culposo, a pena é de um a seis meses, ou multa.

**Art. 50.** Destruir ou danificar florestas nativas ou plantadas ou vegetação fixadora de dunas, protetora de mangues, objeto de especial preservação:

Pena - detenção, de três meses a um ano, e multa.

**Art. 50-A.** Desmatar, explorar economicamente ou degradar floresta, plantada ou nativa, em terras de domínio público ou devolutas, sem autorização do órgão competente: [\(Incluído pela Lei nº 11.284, de 2006\)](#)

Pena - reclusão de 2 (dois) a 4 (quatro) anos e multa. [\(Incluído pela Lei nº 11.284, de 2006\)](#)

§ 1º Não é crime a conduta praticada quando necessária à subsistência imediata pessoal do agente ou de sua família. [\(Incluído pela Lei nº 11.284, de 2006\)](#)

§ 2º Se a área explorada for superior a 1.000 ha (mil hectares), a pena será aumentada de 1 (um) ano por milhar de hectare. [\(Incluído pela Lei nº 11.284, de 2006\)](#)

**Art. 51.** Comercializar motosserra ou utilizá-la em florestas e nas demais formas de vegetação, sem licença ou registro da autoridade competente:

Pena - detenção, de três meses a um ano, e multa.

**Art. 52.** Penetrar em Unidades de Conservação conduzindo substâncias ou instrumentos próprios para caça ou para exploração de produtos ou subprodutos florestais, sem licença da autoridade competente:

Pena - detenção, de seis meses a um ano, e multa.

**Art. 53.** Nos crimes previstos nesta Seção, a pena é aumentada de um sexto a um terço se:

I - do fato resulta a diminuição de águas naturais, a erosão do solo ou a modificação do regime climático;

II - o crime é cometido:

a) no período de queda das sementes;

b) no período de formação de vegetações;

c) contra espécies raras ou ameaçadas de extinção, ainda que a ameaça ocorra somente no local da infração;

- d) em época de seca ou inundação;
- e) durante a noite, em domingo ou feriado.

### **Seção III** **Da Poluição e outros Crimes Ambientais**

**Art. 54.** Causar poluição de qualquer natureza em níveis tais que resultem ou possam resultar em danos à saúde humana, ou que provoquem a mortandade de animais ou a destruição significativa da flora:

Pena - reclusão, de um a quatro anos, e multa.

§ 1º Se o crime é culposo:

Pena - detenção, de seis meses a um ano, e multa.

§ 2º Se o crime:

- I - tornar uma área, urbana ou rural, imprópria para a ocupação humana;
- II - causar poluição atmosférica que provoque a retirada, ainda que momentânea, dos habitantes das áreas afetadas, ou que cause danos diretos à saúde da população;
- III - causar poluição hídrica que torne necessária a interrupção do abastecimento público de água de uma comunidade;
- IV - dificultar ou impedir o uso público das praias;
- V - ocorrer por lançamento de resíduos sólidos, líquidos ou gasosos, ou detritos, óleos ou substâncias oleosas, em desacordo com as exigências estabelecidas em leis ou regulamentos:

Pena - reclusão, de um a cinco anos.

§ 3º Incorre nas mesmas penas previstas no parágrafo anterior quem deixar de adotar, quando assim o exigir a autoridade competente, medidas de precaução em caso de risco de dano ambiental grave ou irreversível.

**Art. 55.** Executar pesquisa, lavra ou extração de recursos minerais sem a competente autorização, permissão, concessão ou licença, ou em desacordo com a obtida:

Pena - detenção, de seis meses a um ano, e multa.

Parágrafo único. Nas mesmas penas incorre quem deixa de recuperar a área pesquisada ou explorada, nos termos da autorização, permissão, licença, concessão ou determinação do órgão competente.

**Art. 56.** Produzir, processar, embalar, importar, exportar, comercializar, fornecer, transportar, armazenar, guardar, ter em depósito ou usar produto ou substância tóxica, perigosa ou nociva à saúde humana ou ao meio ambiente, em desacordo com as exigências estabelecidas em leis ou nos seus regulamentos:

Pena - reclusão, de um a quatro anos, e multa.

§ 1º Nas mesmas penas incorre quem abandona os produtos ou substâncias referidos no *caput*, ou os utiliza em desacordo com as normas de segurança.

§ 2º Se o produto ou a substância for nuclear ou radioativa, a pena é aumentada de um sexto a um terço.

§ 3º Se o crime é culposos:

Pena - detenção, de seis meses a um ano, e multa.

**Art. 57.** [\(VETADO\)](#)

**Art. 58.** Nos crimes dolosos previstos nesta Seção, as penas serão aumentadas:

I - de um sexto a um terço, se resulta dano irreversível à flora ou ao meio ambiente em geral;

II - de um terço até a metade, se resulta lesão corporal de natureza grave em outrem;

III - até o dobro, se resultar a morte de outrem.

Parágrafo único. As penalidades previstas neste artigo somente serão aplicadas se do fato não resultar crime mais grave.

**Art. 59.** [\(VETADO\)](#)

**Art. 60.** Construir, reformar, ampliar, instalar ou fazer funcionar, em qualquer parte do território nacional, estabelecimentos, obras ou serviços potencialmente poluidores, sem licença ou autorização dos órgãos ambientais competentes, ou contrariando as normas legais e regulamentares pertinentes:

Pena - detenção, de um a seis meses, ou multa, ou ambas as penas cumulativamente.

**Art. 61.** Disseminar doença ou praga ou espécies que possam causar dano à agricultura, à pecuária, à fauna, à flora ou aos ecossistemas:

Pena - reclusão, de um a quatro anos, e multa.

#### **Seção IV** **Dos Crimes contra o Ordenamento Urbano e o Patrimônio Cultural**

**Art. 62.** Destruir, inutilizar ou deteriorar:

I - bem especialmente protegido por lei, ato administrativo ou decisão judicial;

II - arquivo, registro, museu, biblioteca, pinacoteca, instalação científica ou similar protegido por lei, ato administrativo ou decisão judicial:

Pena - reclusão, de um a três anos, e multa.

**Parágrafo único.** Se o crime for culposos, a pena é de seis meses a um ano de detenção, sem prejuízo da multa.

**Art. 63.** Alterar o aspecto ou estrutura de edificação ou local especialmente protegido por lei, ato administrativo ou decisão judicial, em razão de seu valor paisagístico, ecológico, turístico, artístico, histórico, cultural, religioso, arqueológico, etnográfico ou monumental, sem autorização da autoridade competente ou em desacordo com a concedida:

Pena - reclusão, de um a três anos, e multa.

**Art. 64.** Promover construção em solo não edificável, ou no seu entorno, assim considerado em razão de seu valor paisagístico, ecológico, artístico, turístico, histórico, cultural,

religioso, arqueológico, etnográfico ou monumental, sem autorização da autoridade competente ou em desacordo com a concedida:

Pena - detenção, de seis meses a um ano, e multa.

**Art. 65.** Pichar, grafitar ou por outro meio conspurcar edificação ou monumento urbano:

Pena - detenção, de três meses a um ano, e multa.

**Parágrafo único.** Se o ato for realizado em monumento ou coisa tombada em virtude do seu valor artístico, arqueológico ou histórico, a pena é de seis meses a um ano de detenção, e multa.

## **Seção V**

### **Dos Crimes contra a Administração Ambiental**

**Art. 66.** Fazer o funcionário público afirmação falsa ou enganosa, omitir a verdade, sonegar informações ou dados técnico-científicos em procedimentos de autorização ou de licenciamento ambiental:

Pena - reclusão, de um a três anos, e multa.

**Art. 67.** Conceder o funcionário público licença, autorização ou permissão em desacordo com as normas ambientais, para as atividades, obras ou serviços cuja realização depende de ato autorizativo do Poder Público:

Pena - detenção, de um a três anos, e multa.

**Parágrafo único.** Se o crime é culposo, a pena é de três meses a um ano de detenção, sem prejuízo da multa.

**Art. 68.** Deixar, aquele que tiver o dever legal ou contratual de fazê-lo, de cumprir obrigação de relevante interesse ambiental:

Pena - detenção, de um a três anos, e multa.

**Parágrafo único.** Se o crime é culposo, a pena é de três meses a um ano, sem prejuízo da multa.

**Art. 69.** Obstar ou dificultar a ação fiscalizadora do Poder Público no trato de questões ambientais:

Pena - detenção, de um a três anos, e multa.

**Art. 69-A.** Elaborar ou apresentar, no licenciamento, concessão florestal ou qualquer outro procedimento administrativo, estudo, laudo ou relatório ambiental total ou parcialmente falso ou enganoso, inclusive por omissão: [\(Incluído pela Lei nº 11.284, de 2006\)](#)

Pena - reclusão, de 3 (três) a 6 (seis) anos, e multa. [\(Incluído pela Lei nº 11.284, de 2006\)](#)

§ 1º Se o crime é culposo: [\(Incluído pela Lei nº 11.284, de 2006\)](#)

Pena - detenção, de 1 (um) a 3 (três) anos. [\(Incluído pela Lei nº 11.284, de 2006\)](#)



§ 2º A pena é aumentada de 1/3 (um terço) a 2/3 (dois terços), se há dano significativo ao meio ambiente, em decorrência do uso da informação falsa, incompleta ou enganosa. [\(Incluído pela Lei nº 11.284, de 2006\)](#)

## **CAPÍTULO VI DA INFRAÇÃO ADMINISTRATIVA**

**Art. 70.** Considera-se infração administrativa ambiental toda ação ou omissão que viole as regras jurídicas de uso, gozo, promoção, proteção e recuperação do meio ambiente.

§ 1º São autoridades competentes para lavrar auto de infração ambiental e instaurar processo administrativo os funcionários de órgãos ambientais integrantes do Sistema Nacional de Meio Ambiente - SISNAMA, designados para as atividades de fiscalização, bem como os agentes das Capitânicas dos Portos, do Ministério da Marinha.

§ 2º Qualquer pessoa, constatando infração ambiental, poderá dirigir representação às autoridades relacionadas no parágrafo anterior, para efeito do exercício do seu poder de polícia.

§ 3º A autoridade ambiental que tiver conhecimento de infração ambiental é obrigada a promover a sua apuração imediata, mediante processo administrativo próprio, sob pena de corresponsabilidade.

§ 4º As infrações ambientais são apuradas em processo administrativo próprio, assegurado o direito de ampla defesa e o contraditório, observadas as disposições desta Lei.

**Art. 71.** O processo administrativo para apuração de infração ambiental deve observar os seguintes prazos máximos:

I - vinte dias para o infrator oferecer defesa ou impugnação contra o auto de infração, contados da data da ciência da autuação;

II - trinta dias para a autoridade competente julgar o auto de infração, contados da data da sua lavratura, apresentada ou não a defesa ou impugnação;

III - vinte dias para o infrator recorrer da decisão condenatória à instância superior do Sistema Nacional do Meio Ambiente - SISNAMA, ou à Diretoria de Portos e Costas, do Ministério da Marinha, de acordo com o tipo de autuação;

IV - cinco dias para o pagamento de multa, contados da data do recebimento da notificação.

**Art. 72.** As infrações administrativas são punidas com as seguintes sanções, observado o disposto no art. 6º:

I - advertência;

II - multa simples;

III - multa diária;

IV - apreensão dos animais, produtos e subprodutos da fauna e flora, instrumentos, petrechos, equipamentos ou veículos de qualquer natureza utilizados na infração;

V - destruição ou inutilização do produto;

VI - suspensão de venda e fabricação do produto;

VII - embargo de obra ou atividade;

VIII - demolição de obra;

IX - suspensão parcial ou total de atividades;

X - [\(VETADO\)](#)

XI - restritiva de direitos.

§ 1º Se o infrator cometer, simultaneamente, duas ou mais infrações, ser-lhe-ão aplicadas, cumulativamente, as sanções a elas cominadas.

§ 2º A advertência será aplicada pela inobservância das disposições desta Lei e da legislação em vigor, ou de preceitos regulamentares, sem prejuízo das demais sanções previstas neste artigo.

§ 3º A multa simples será aplicada sempre que o agente, por negligência ou dolo:

I - advertido por irregularidades que tenham sido praticadas, deixar de saná-las, no prazo assinalado por órgão competente do SISNAMA ou pela Capitania dos Portos, do Ministério da Marinha;

II - opuser embaraço à fiscalização dos órgãos do SISNAMA ou da Capitania dos Portos, do Ministério da Marinha.

§ 4º A multa simples pode ser convertida em serviços de preservação, melhoria e recuperação da qualidade do meio ambiente.

§ 5º A multa diária será aplicada sempre que o cometimento da infração se prolongar no tempo.

§ 6º A apreensão e destruição referidas nos incisos IV e V do *caput* obedecerão ao disposto no art. 25 desta Lei.

§ 7º As sanções indicadas nos incisos VI a IX do *caput* serão aplicadas quando o produto, a obra, a atividade ou o estabelecimento não estiverem obedecendo às prescrições legais ou regulamentares.

§ 8º As sanções restritivas de direito são:

- I - suspensão de registro, licença ou autorização;
- II - cancelamento de registro, licença ou autorização;
- III - perda ou restrição de incentivos e benefícios fiscais;
- IV - perda ou suspensão da participação em linhas de financiamento em estabelecimentos oficiais de crédito;
- V - proibição de contratar com a Administração Pública, pelo período de até três anos.

**Art. 73.** Os valores arrecadados em pagamento de multas por infração ambiental serão revertidos ao Fundo Nacional do Meio Ambiente, criado pela [Lei nº 7.797, de 10 de julho de 1989](#), Fundo Naval, criado pelo Decreto nº 20.923, de 8 de janeiro de 1932, fundos estaduais ou municipais de meio ambiente, ou correlatos, conforme dispuser o órgão arrecadador.

**Art. 74.** A multa terá por base a unidade, hectare, metro cúbico, quilograma ou outra medida pertinente, de acordo com o objeto jurídico lesado.

**Art. 75.** O valor da multa de que trata este Capítulo será fixado no regulamento desta Lei e corrigido periodicamente, com base nos índices estabelecidos na legislação pertinente, sendo o mínimo de R\$ 50,00 (cinquenta reais) e o máximo de R\$ 50.000.000,00 (cinquenta milhões de reais).

**Art. 76.** O pagamento de multa imposta pelos Estados, Municípios, Distrito Federal ou Territórios substitui a multa federal na mesma hipótese de incidência.

## **CAPÍTULO VII**

### **DA COOPERAÇÃO INTERNACIONAL PARA A PRESERVAÇÃO DO MEIO AMBIENTE**

**Art. 77.** Resguardados a soberania nacional, a ordem pública e os bons costumes, o Governo brasileiro prestará, no que concerne ao meio ambiente, a necessária cooperação a outro país, sem qualquer ônus, quando solicitado para:

- I - produção de prova;
- II - exame de objetos e lugares;
- III - informações sobre pessoas e coisas;
- IV - presença temporária da pessoa presa, cujas declarações tenham relevância para a decisão de uma causa;
- V - outras formas de assistência permitidas pela legislação em vigor ou pelos tratados de que o Brasil seja parte.

§ 1º A solicitação de que trata este artigo será dirigida ao Ministério da Justiça, que a remeterá, quando necessário, ao órgão judiciário competente para decidir a seu respeito, ou a encaminhará à autoridade capaz de atendê-la.

§ 2º A solicitação deverá conter:

- I - o nome e a qualificação da autoridade solicitante;
- II - o objeto e o motivo de sua formulação;
- III - a descrição sumária do procedimento em curso no país solicitante;
- IV - a especificação da assistência solicitada;
- V - a documentação indispensável ao seu esclarecimento, quando for o caso.

**Art. 78.** Para a consecução dos fins visados nesta Lei e especialmente para a reciprocidade da cooperação internacional, deve ser mantido sistema de comunicações apto a facilitar o intercâmbio rápido e seguro de informações com órgãos de outros países.

## **CAPÍTULO VIII DISPOSIÇÕES FINAIS**

**Art. 79.** Aplicam-se subsidiariamente a esta Lei as disposições do Código Penal e do Código de Processo Penal.

**Art. 79-A.** [\(Vide Medida Provisória nº 2.163-41, de 23.8.2001\)](#)

**Art. 80.** O Poder Executivo regulamentará esta Lei no prazo de noventa dias a contar de sua publicação.

**Art. 81.** [\(VETADO\)](#)

**Art. 82.** Revogam-se as disposições em contrário.

Brasília, 12 de fevereiro de 1998; 177º da Independência e 110º da República.

FERNANDO HENRIQUE CARDOSO  
*Gustavo Krause*

**Este texto não substitui o publicado no D.O.U. de 13.2.1998**

**Pesquisa de Legislação Municipal****Nº 13316**[Voltar](#)[Imprimir](#)

LEI Nº 13.316, 1º DE FEVEREIRO DE 2002

(Projeto de Lei nº 489/01, do Vereador Carlos Alberto Bezerra Júnior - PSDB)

Dispõe sobre a coleta, destinação final e reutilização de embalagens, garrafas plásticas e pneumáticos, e dá outras providências.

MARTA SUPLICY, Prefeita do Município de São Paulo, no uso das atribuições que lhe são conferidas por lei, faz saber que a Câmara Municipal, em sessão de 27 de dezembro de 2001, decretou e eu promulgo a seguinte lei:

Art. 1º - Esta lei trata da coleta, destinação final e reutilização, inclusive através de processos de economia solidária, de embalagens, garrafas plásticas e pneumáticos na cidade de São Paulo.

**I - DAS EMBALAGENS E GARRAFAS PLÁSTICAS**

Art. 2º - São responsáveis pela destinação final ambientalmente adequada das garrafas e embalagens plásticas utilizadas para a comercialização de seus produtos as empresas produtoras e distribuidoras de:

I - bebidas de qualquer natureza;

II - óleos combustíveis, lubrificantes e similares;

III - cosméticos;

IV - produtos de higiene e limpeza.

Parágrafo único - Considera-se destinação final ambientalmente adequada de garrafas e embalagens plásticas, para os efeitos desta lei:

I - a utilização das garrafas e embalagens plásticas em processos de reciclagem, com vistas à fabricação de embalagens novas ou a outro uso econômico;

II - a reutilização das garrafas e embalagens plásticas, respeitadas as vedações e restrições estabelecidas pelos órgãos competentes da área da saúde.

Art. 3º - As empresas de que trata o artigo 1º estabelecerão e manterão, em conjunto, procedimentos para a recompra das garrafas plásticas após o uso do produto pelos consumidores.

Art. 4º - É proibido o descarte de lixo plástico no solo, em cursos d'água ou em qualquer outro local não previsto pelo ente municipal competente.

Art. 5º - Sem prejuízo da responsabilização por danos ambientais causados pelas embalagens plásticas de seus produtos, a infração aos artigos anteriores sujeita as empresas a uma ou mais das seguintes sanções, aplicadas pelos órgãos municipais competentes:

I - multa, sendo o mínimo de R\$ 25.000,00 (vinte e cinco mil reais) e o máximo de R\$ 250.000,00 (duzentos e cinquenta mil reais), valores atualizados pelo IPC;

II - interdição.

Art. 6º - Os valores arrecadados em pagamento de multas por infração a esta lei serão revertidos ao Fundo Especial do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável.

Art. 7º - O procedimento previsto no artigo 2º será implantado segundo o seguinte cronograma:

I - no prazo de um ano da publicação desta lei, recompra de, no mínimo, cinquenta por cento das embalagens comercializadas;

II - no prazo de dois anos da publicação desta lei, recompra de, no mínimo, setenta e cinco por cento das embalagens comercializadas;

III - no prazo de três anos da publicação desta lei, recompra de, no mínimo, noventa por cento das embalagens comercializadas.

## II - DOS PNEUMÁTICOS

Art. 8º - As empresas fabricantes, importadoras, distribuidoras e pontos de venda de pneumáticos ficam obrigadas a instituir, em conjunto, sistema de coleta de pneus usados e destinação final ambientalmente segura e adequada dos pneumáticos inservíveis, isto é, aqueles que não mais se prestem a processo de reforma que permita condição de rodagem adicional.

Parágrafo único - Para o cumprimento do estabelecido no "caput" deste artigo, as referidas empresas e pontos de venda poderão criar centrais de recepção, localizadas e instaladas de acordo com as normas ambientais, urbanísticas e de uso do solo, para armazenamento temporário e posterior destinação final ambientalmente adequada, inclusive mediante a contratação de serviços especializados de terceiros.

Art. 9º - (VETADO)

I - (VETADO)

II - (VETADO)

III - (VETADO)

Art. 10 - (VETADO)

I - (VETADO)

II - (VETADO)

Art. 11 - (VETADO)

I - (VETADO)

II - (VETADO)

Art. 12 - (VETADO)

## III - DAS DISPOSIÇÕES COMUNS

Art. 13 - O Poder Público Municipal através de seu órgão competente poderá celebrar acordos de parceria entre cooperativas populares no campo da economia solidária e empresas especializadas em coleta, reciclagem e destinação final de embalagens e garrafas plásticas e pneumáticos, para o cumprimento da

presente lei.

Art. 14 - O Poder Público Municipal poderá instituir linhas de financiamento para projetos de economia solidária que visem a coleta, reciclagem e destinação final de embalagens e garrafas plásticas e pneumáticos.

Art. 15 - O Poder Executivo regulamentará esta lei no prazo de noventa dias de sua publicação.

Art. 16 - Esta lei entra em vigor na data de sua publicação, revogadas as disposições em contrário.

PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO, aos 1º de fevereiro de 2002, 449º da fundação de São Paulo.

MARTA SUPLICY, PREFEITA

ANNA EMILIA CORDELLI ALVES, Secretária dos Negócios Jurídicos

JOÃO SAYAD, Secretário de Finanças e Desenvolvimento Econômico

JILMAR AUGUSTINHO TATTO, Secretário de Implementação das Subprefeituras

STELA GOLDENSTEIN, Secretária Municipal do Meio Ambiente

Publicada na Secretaria do Governo Municipal, em 1º de fevereiro de 2002.

RUI GOETHE DA COSTA FALCÃO, Secretário do Governo Municipal

Voltar

Imprimir

**Pesquisa de Legislação Municipal****Nº 49532**[Voltar](#)[Imprimir](#)

DECRETO Nº 49.532, DE 28 DE MAIO DE 2008

Regulamenta a Lei nº 13.316, de 1º de fevereiro de 2002, que dispõe sobre a coleta, destinação final e reutilização de embalagens, garrafas plásticas e pneumáticos.

GILBERTO KASSAB, Prefeito do Município de São Paulo, no uso das atribuições que lhe são conferidas por lei,

**D E C R E T A:**

Art. 1º. Fica a Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente incumbida de fiscalizar o cumprimento das disposições contidas na Lei nº 13.316, de 1º de fevereiro de 2002, adotando todas as providências necessárias à sua consecução.

Art. 2º. Para os efeitos do disposto no artigo 1º deste decreto, contará a Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente com o apoio da Secretaria Municipal de Serviços, por meio do Departamento de Limpeza Urbana - LIMPURB, e de outros órgãos municipais, no âmbito de suas respectivas competências.

Art. 3º. A contagem dos prazos previstos no artigo 7º da Lei nº 13.316, de 2002, terá início a partir da publicação deste decreto.

Art. 4º. As despesas com a execução deste decreto correrão por conta das dotações orçamentárias próprias, suplementadas se necessário.

Art. 5º. Este decreto entrará em vigor na data de sua publicação.

PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO, aos 28 de maio de 2008, 455º da fundação de São Paulo.

GILBERTO KASSAB, PREFEITO

ORION FRANCISCO MARQUES RIUL, Respondendo pelo cargo de Secretário Municipal de Serviços

EDUARDO JORGE MARTINS ALVES SOBRINHO, Secretário Municipal do Verde e do Meio Ambiente

Publicado na Secretaria do Governo Municipal, em 28 de maio de 2008.

CLOVIS DE BARROS CARVALHO, Secretário do Governo Municipal

[Voltar](#)[Imprimir](#)





**Pesquisa de Legislação Municipal****Nº 97 Ano: 2008 Secretaria: SVMA**

Voltar

Imprimir

**PORTARIA 97/08 - SVMA**

Dispõe sobre a coleta, destinação final e reutilização de embalagens e garrafas plásticas no Município de São Paulo.

EDUARDO JORGE MARTINS ALVES SOBRINHO, Secretário Municipal do Verde e do Meio Ambiente, no uso de suas atribuições legais e CONSIDERANDO:

a necessidade de definição dos procedimentos relativos às disposições da Lei 13.316 de 1º de fevereiro de 2002, regulamentada pelo Decreto nº 49.532 de 28 de maio de 2008, que dispõem sobre a coleta, destinação final e reutilização de embalagens, garrafas plásticas e pneumáticos;

a incumbência da Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente, com o apoio do Departamento de Limpeza Urbana – LIMPURB, da Secretaria Municipal de Serviços e de outros órgãos municipais competentes, para fiscalização do cumprimento dessas disposições;

a necessidade de diminuir a emissão de gases efeito estufa causadores de aquecimento global;

que as disposições da Lei 13.316/02, referentes à coleta, destinação final e reutilização de pneumáticos serão objeto de outra Portaria.

**RESOLVE:**

I – A Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente, através do seu Departamento de Controle da Qualidade Ambiental – DECONT, fiscalizará, no âmbito de sua competência, o cumprimento das disposições da Lei Municipal nº 13.316/2002, regulamentada pelo Decreto nº 49.532/2008.

II - As empresas responsáveis pelas obrigações previstas na Lei Municipal nº 13.316/2002 serão científicadas, na forma estabelecida no item VI desta Portaria, para que adotem as providências necessárias visando o estabelecimento dos procedimentos de recompra e destinação final das embalagens após o uso do produto pelos consumidores e para que cumpram as metas estabelecidas no artigo 7º da Lei Municipal 13.316/02, combinado com artigo 3º do Decreto 49.532/08;

III - A comprovação, pelas empresas responsáveis, do cumprimento da legislação em questão se dará mediante declaração anual contendo:

a) o volume, por peso, de embalagens plásticas utilizadas para a comercialização dos seus produtos no Município de São Paulo, relativas ao período de 29 de maio de 2008 a 28 de maio de 2009 e assim, sucessivamente, conforme prazos previstos na legislação,

b) o volume, por peso, de embalagens plásticas do mesmo material ou equivalente ao por elas utilizado para a comercialização dos seus produtos, com destinação final ambientalmente adequada, nos termos do art. 2º, parágrafo único da Lei Municipal 13.316/02, observando-se os períodos previstos no item “a”;

c) relatório referente à metodologia e procedimentos adotados para a destinação final ambientalmente adequada, nos termos do art. 2º, parágrafo único da Lei Municipal 13.316/02, incluindo os métodos de recompra utilizados, dentre os quais, a coleta, a entrega voluntária, estabelecimento de valor para a garrafa e embalagem plástica, dentre outros.

IV – A aplicação das penalidades previstas no artigo 5º, em caso de verificação do descumprimento das disposições da Lei Municipal 13.316/02, se dará sem prejuízo da responsabilização por danos ambientais e das sanções previstas para as infrações administrativas especificadas na legislação federal e municipal que regula a espécie (Lei Federal 9.605/98, Decreto Federal 6.514/2008 e Decreto Municipal 42.833/2003).

V – A Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente, no âmbito de sua atribuição da educação ambiental, disponibilizará informações à população sobre a necessidade e a forma de recolhimento e encaminhamento dos resíduos recicláveis.

VI – Será feita ampla divulgação, através da imprensa oficial e jornais de grande circulação, às empresas responsáveis pela produção e distribuição dos produtos comercializados em embalagens plásticas e com área de atuação no Município de São Paulo, para conhecimento e adoção dos procedimentos estabelecidos nesta portaria.

VII – Esta Portaria entrará em vigor a partir da publicação no Diário Oficial da Cidade.

[Voltar](#)[Imprimir](#)

Anexo XIV



ASSEMBLEIA LEGISLATIVA DO ESTADO DE SÃO PAULO  
Secretaria Geral Parlamentar  
Departamento de Documentação e Informação

**LEI Nº 14.691, DE 6 DE JANEIRO DE 2012**

( Projeto de lei nº 315/09, do Deputado Reinaldo Alguz - PV)

*Dispõe sobre o uso de asfalto enriquecido com borracha proveniente da reciclagem de pneus inservíveis na conservação das estradas estaduais, nas condições que especifica*

O GOVERNADOR DO ESTADO DE SÃO PAULO:

Faço saber que a Assembleia Legislativa decreta e eu promulgo a seguinte lei:

**Artigo 1º** - Na conservação das estradas estaduais será utilizado, sempre que possível, asfalto enriquecido com borracha pulverizada proveniente da reciclagem de pneus inservíveis.

**Parágrafo único** - vetado.

**Artigo 2º** - Esta lei entra em vigor na data de sua publicação.

Palácio dos Bandeirantes, 6 de janeiro de 2012.

GERALDO ALCKMIN

Saulo de Castro Abreu Filho

Secretário de Logística e Transportes

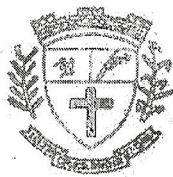
Bruno Covas Lopes

Secretário do Meio Ambiente

Sidney Estanislau Beraldo

Secretário-Chefe da Casa Civil

Publicada na Assessoria Técnico-Legislativa, aos 6 de janeiro de 2012.



**PREFEITURA MUNICIPAL DE CRUCILÂNDIA**

Av. Ernesto Antunes da Cunha, 67 - Tel.: (31) 3574-1260, Fax: (31) 3574-1120

CEP 35520-000 - Centro - Crucilândia-MG - E-mail: [pmcru@uai.com.br](mailto:pmcru@uai.com.br)

Site: [www.prefeituradecrucilandia.mg.gov.br](http://www.prefeituradecrucilandia.mg.gov.br)

Crucilândia, 11 de julho de 2011.

Á

**CBL COM E RECICLAGEM BORRACHAS LTDA**  
**ROD MG 424- KM 31- NOSSA SENHORA FATIMA**  
**MATOZINHOS- MG- CEP: 35720-000**  
**CNPJ: 58.865.114/0004-27**  
**INSC: 001.049.182-0089**

Assunto: **encaminhamento de pneus inservíveis**

Encaminhamos para destinação final de forma ambientalmente adequada, conforme Resolução do Conama 258 de 26/08/99 com modificações a 301 de 21/03/02 e 416 de 30/09/2009 a quantidade de 600 (seiscentos) pneus inservíveis.

Transportador:

Benecar Pneus LTDA

Avenida Pedro Olimpio da Fonseca, 1128 Bairro Santa Cruz Industrial.

CEP: 32340-250- Contagem/ MG

CNPJ: 05.168.360/0001-10

Tel: 031-3911-4710

Este carregamento é por conta e ordem da Associação Reciclanip.

Atenciosamente,

  
**Jairo Camilo Nunes**  
**Responsável pela UTC- Crucilândia/MG**

## CIA DE CIM PORTLAND LACIM - MTZ

TICKET DE PESAGE 250504 - Pesagem Final Ok

Carreta	Veic/Cavalo	Tara Total
JFQ5596	JFQ5596	( x ) + ( x ) = kg

Transportadora

RN - BENECAR PNEUS

Emissor

- PREFEITURA MUNICIPAL DE CRUCILANDIA

Item : 1

092 - PNEUS INSERVIVEIS DIVERSOS

Pesagem Inicial

Pesagem Final

Data / Hora: 19/7/2011 14:21:00

Data / Hora: 19/7/2011 17:02:00

Balança: ENTRADA 20620 kg

Balança: SAIDA 9570 kg

Operador: I

Operador: I

ORDEM DE CARREGAMENTO:

ITEM 1:

ITEM 2:

ITEM 3:

Peso Líquido

11050 kg

LACRES:

19 JUL 2011

Supervisor da Balança:

Motorista:



# **Relatório de Pneumáticos**

**Out/2009 – Dez/2010  
(Versão 2)**

Dados apresentados no Relatório de  
Pneumáticos – Resolução CONAMA nº.  
416/2009 do  
Cadastro Técnico Federal

**Agosto/2011**

Presidência da República  
**Dilma Vana Rousseff**

Ministério do Meio Ambiente  
**Izabella Mônica Vieira Teixeira**

Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais  
Renováveis  
**Curt Trennepohl**

Diretoria de Qualidade Ambiental  
**Fernando da Costa Marques**

Coordenação-Geral de Gestão da Qualidade Ambiental  
**Cláudio Orlando Liberman**

Coordenação de Controle de Resíduos e Emissões  
**Paulo Cesar de Macedo**

Equipe Técnica  
**Renata Campos Aranha**  
**Mariana Midori Nakashima**  
**Gilberto Werneck de Capistrano Filho**

## **Introdução**

O presente relatório objetiva o atendimento do Art. 16 da Resolução CONAMA nº. 416, de 30 de setembro de 2009, que dispõe sobre a prevenção à degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambientalmente adequada.

A referida resolução determina aos fabricantes e importadores de pneus novos, com peso unitário superior a dois quilos, a coletarem e destinarem adequadamente os pneus inservíveis existentes no território nacional. Além disso, estabelece a implementação de pontos de coleta de pneus inservíveis em todos os municípios com população superior a cem mil habitantes.

O IBAMA, por meio da Coordenação de Controle de Resíduos e Emissões, vinculada à Coordenação Geral de Gestão da Qualidade Ambiental da Diretoria de Qualidade Ambiental, é responsável pelo controle e fiscalização da implementação da Resolução. Com este intuito publicou em 18 de março de 2010, a Instrução Normativa nº. 01, que institui o “Relatório de Pneumáticos: Resolução CONAMA nº. 416/2009”, inserido no Cadastro Técnico Federal/CTF, a ser preenchido pelos fabricantes e importadores de pneus novos, bem como pelas empresas destinadoras de pneumáticos inservíveis.

Uma vez que a Resolução passou a vigorar a partir de outubro do ano de 2009, os dados aqui apresentados referem-se ao último trimestre de 2009 e ao ano de 2010. Devido a forma de funcionamento do sistema de inserção das informações, não foi possível, para este primeiro Relatório, separar estes dois períodos.

Por último, cabe enfatizar que os dados que aqui constam têm como fonte as informações declaradas pelas próprias empresas fabricantes, importadoras e destinadoras, no Cadastro Técnico Federal do IBAMA, inseridas dentro do prazo determinado.



## Metodologia

Cabe aqui um breve esclarecimento sobre como funciona o Relatório a ser preenchido pelas empresas envolvidas. É condição primordial que haja a inscrição no CTF nas categorias determinadas abaixo:

<i><b>Categoria de Cadastramento da Importadora</b></i>	
<b>Categoria</b>	<b>Descrição</b>
<b>Veículos Automotores, Pneus, Pilhas e Baterias</b>	<b>Importador de Pneus e similares</b>
<i><b>Categoria de Cadastramento da Fabricante</b></i>	
<b>Categoria</b>	<b>Descrição</b>
<b>Indústria de Borracha</b>	<b>Fabricação de Pneumáticos</b>
<i><b>Categoria de Cadastramento da Empresa Destinadora</b></i>	
<b>Categoria</b>	<b>Descrição</b>
<b>Serviços de Utilidade</b>	<b>Destinação de Pneumáticos</b>

As empresas fabricantes e importadoras de pneus novos têm que preencher dois relatórios. No primeiro, informam suas atividades de produção, importação, exportação e envios de pneus às montadoras de veículos novos, indicando a Nomenclatura Comercial do Mercosul (NCM) e as quantidades em quilogramas e unidades. No segundo, cadastra as informações referentes aos pontos de coleta implementados. As empresas destinadoras de pneumáticos inservíveis, informam o CNPJ da empresa beneficiada (fabricante ou importadora), e as destinações realizadas, indicando a quantidade em quilo e o tipo de processo utilizado. O próprio sistema vincula as informações, permitindo que as empresas acompanhem a evolução de sua meta de destinação e se esta foi devidamente cumprida.

Conforme a Instrução Normativa do IBAMA nº. 01/2010, as empresas têm de declarar os dados trimestralmente, podendo o último trimestre do ano ser concluído até 31 de janeiro do ano subsequente.

Este relatório apresenta informações consolidadas de **15 empresas fabricantes e 466 importadoras**, representando a totalidade de CNPJ declarados nos formulários. É importante esclarecer que foi considerado em separado cada um dos CNPJ declarados, pois algumas empresas apresentam mais de um CNPJ.

Por se tratar de um relatório informativo, as análises apresentadas aqui consideram dados agregados de fabricantes e importadores. Caso haja a necessidade de apresentar dados por empresa, o CONAMA poderá solicitá-los, observando o disposto na Lei nº. 10.650, de 16 de abril de 2003.

## Cumprimento da Meta de Destinação

A Resolução CONAMA n°. 416/2009, estabelece que as empresas fabricantes e importadoras, para cada pneu novo comercializado para o mercado de reposição, deverão dar destinação adequada a um pneu inservível, aplicando-se o fator de desgaste de 30% sobre o peso do pneu novo.

Para saber a quantidade de pneus comercializados no mercado de reposição, aplica-se a fórmula abaixo prevista no inciso IX, do artigo 2º, da resolução citada:

$MR = (P + I) - (E + EO)$ , sendo

MR – Mercado de Reposição

P – total de pneus produzidos

I – total de pneus importados

E – total de pneus exportados

EO – total de pneus que equipam veículos novos

A partir da aplicação dessa fórmula e do desconto de 30% pelo fator de desgaste, encontra-se a meta de destinação de cada empresa. Já o saldo de destinação realizada é retirado a partir do somatório das quantidades de destinações declaradas em benefício do CNPJ da empresa fabricante ou importadora.

A Tabela I apresenta o total, em toneladas, da meta de destinação calculada para o período de outubro de 2009 a dezembro de 2010:

**Tabela I – Cumprimento da Resolução CONAMA n°. 416/2009 – Outubro de 2009 a Dezembro de 2010.**

<b>Meta de Destinação Total (em t.)</b>	<b>560.337,64</b>
<b>Saldo de Destinação Total (em t.)</b>	<b>555.107,62</b>

Fonte: CTF/IBAMA.

A Tabela II apresenta o total, em toneladas, da meta de destinação calculada para o grupo de fabricantes e importadores, considerado o período de outubro de 2009 a dezembro de 2010:

**Tabela II – Cumprimento da Resolução CONAMA n°. 416/2009, pelas empresas fabricantes e importadoras – Outubro de 2009 a Dezembro de 2010.**

	<b>Meta (em t.)</b>	<b>Destinação (em t.)</b>	<b>Cumprimento (%)</b>
<b>Fabricantes de Pneus</b>	357.743,12	378.774,09	105,88%
<b>Importadores de Pneus</b>	202.594,52	176.333,53	87,04%

Fonte: CTF/Ibama

Com relação às empresas fabricantes, é importante destacar que além de terem cumprido a meta de destinação conjuntamente, todas as empresas, individualmente, atingiram.

Com relação às empresas importadoras, houve um retrocesso no cumprimento da meta, em comparação a antiga meta estabelecida pela relação à Resolução CONAMA n°. 258/99, revogada pela 416/2009.

A tabela III apresenta a quantidade total, em toneladas e em unidades, de pneus

novos colocados no mercado de reposição e a tabela IV separa a quantidade para o grupo dos fabricantes e importadores, para o período de outubro de 2009 a dezembro de 2010:

**Tabela III – Quantidade total de pneus novos colocados no mercado de reposição.**

Mercado de Reposição	
Em unidades	Em toneladas
52.769.776	800.482,34

Fonte: CTF/IBAMA.

**Tabela IV – Quantidade, por grupo de fabricantes e importadores, de pneus novos colocados no mercado de reposição.**

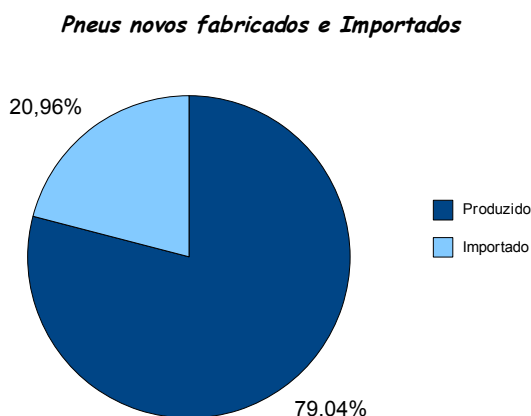
Mercado de Reposição de pneus novos		
	Em unidades	Em toneladas
Fabricantes	37.451.332	511.061,60
Importadores	15.318.444	289.420,74

Fonte: CTF/IBAMA.

## Quantidade nacional total de pneus fabricados e importados

A quantidade nacional total de pneus fabricados e importados é conhecida pela declaração de produção e importação realizadas pelos fabricantes e importadores de pneus novos, que classificam cada tipo de pneu utilizando-se a Nomenclatura Comum do Mercosul (NCM). As NCMs que devem ser declaradas pelas empresas constam no Anexo I, da Instrução Normativa do Ibama nº. 01/2010.

Pelos dados declarados, foi possível concluir que o mercado de pneus é composto, em sua grande maioria, pelos pneus fabricado no país, demonstrado pelo Gráfico I abaixo:



**Gráfico I: Pneus Novos Fabricados e Importados**

Fonte: CTF/IBAMA.

Novamente, informamos que a porcentagem acima calculada é referente apenas ao que foi declarado no Relatório de Pneumáticos: Resolução CONAMA nº. 416/2009, ou seja, deve-se considerar o fato de que algumas empresas importadoras não preencheram o Relatório.

A tabela V, abaixo, apresenta o detalhamento das quantidades importadas e fabricadas, discriminadas por NCM:

**Tabela V – Quantidade total de pneus novos produzidos e importados – Outubro de 2009 a Dezembro de 2010.**

NCM	Descrição	Fabricado (Ton)	Fabricado (Un)	Importado (Ton)	Importado (Un)
40111000	pneus novos para automóveis de passageiros	358.843,85	43.318.974	136.671,92	17.030.260
40112010	pneus novos para ônibus ou caminhões, medida = 11,00-24	116.051,03	8.307.325	3.524,19	221.943
40112090	outros pneus novos para ônibus ou caminhões	530.413,65	9.837.227	158.617,90	2.652.381
40113000	pneus novos para aviões	1.035,77	71.923	714,92	20.884
40114000	pneus novos para motocicletas	59.876,74	19.332.046	3.673,83	1.040.120
40116100	pneus novos, p/veics, maqs. agrícolas/florestais	44.977,49	666.722	19.655,52	146.337
40116200	pneus novos, p/veics, maqs. constr/ind. aro ≤ 61cm	2.439,05	209.221	1.861,92	33.180
40116310	pneus radiais, novos, p/"dumpers", aro ≥ 1448mm	6,00	18	817,07	283
40116320	outs. pneus novos, p/veics. Constr. Aro ≥ 1143mm	0,00	0	524,46	186
40116390	outs. pneus novos, p/veic. Constr. Aro > 61cm, espin	3.975,91	27.992	2.380,23	17.112
40116910	outs. pneus novos, band. Espin. Peixe, aro ≥ 1143mm	0,00	0	0,00	0
40116990	outs. pneus novos, de borracha, band. Espin. Peixe	24,26	95	66,84	4.142
40119110	pneumat. Novos, de borracha, banda espinha, p/maqs. Terrapl.	0,00	0	0,00	0
40119111	pneus novos, banda espinha peixe, sec. e diam. Aro ≥ 1143mm	0,00	0	0,00	0
40119119	outros pneus novos, banda de rodagem forma espinha peixe	0,00	0	0,00	0
40119120	pneus radiais novos, banda espinha peixe, p/"dumpers", etc	0,00	0	0,00	0
40119190	outros pneus novos, banda de rodagem forma espinha peixe	0,00	0	0,00	0
40119210	outs. pneus novos, p/veic. Agric. Med: 4,00-15, etc	218,41	11.082	67,03	4.223
40119290	outs. pneus novos, p/veics. Maqs. Agric. Florest.	353,26	14.075	163,83	7.837
40119300	outs. pneus novos, p/veics. Constr. Aro ≤ 61cm	279,98	40.803	2.207,75	41.816
40119410	outs. pneus radiais, novos, "dumpers", aro ≥ 1448	0,00	0	6.546,06	2.656
40119420	outs. pneus novos, p/veics. Constr. Aro ≥ 1143mm	0,00	0	352,53	642
40119490	outs. pneus novos, p/veics. Constr. Aro > 61cm	26.925,01	47.510	7.825,44	28.444
40119910	pneus novos, p/tratores/implement. Agrícolas, divs. Medidas	16.675,62	242.235	1.118,70	11.979
40119921	pneus novos, p/maqs. Terraplanagem, sec. e diam. Aro ≥ 1143mm	0,00	0	0,00	0
40119929	outros pneus novos, para máquinas de terraplanagem, etc.	0,00	0	0,00	0
40119930	pneus radiais novos para "dumpers", etc.	0,00	0	0,00	0
40119990	outros pneus novos de borracha	9.352,42	54.020	9.910,82	522.301
	<b>Total Geral</b>	<b>1.171.448,44</b>	<b>82.181.268</b>	<b>356.700,95</b>	<b>21.786.726</b>

Fonte: CTF/IBAMA.

## Tipos de Destinação

A Resolução CONAMA nº. 416/2009, conceitua a destinação ambientalmente adequada de pneus inservíveis como *“procedimentos técnicos em que os pneus são descaracterizados de sua forma inicial, e que seus elementos constituintes são reaproveitados, reciclados ou processados por outra(s) técnica(s) admitida(s) pelos órgãos ambientais competentes, observados a legislação vigente e normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e a segurança, e a minimizar os impactos ambientais adversos.”*

Os tipos de atividades de destinação ambientalmente adequada praticados pelas empresas que declararam no Relatório de Pneumáticos, foram:

- **Co-processamento:** Por empresas que se dedicam à fabricação de cimentos e que co-processam os pneus nos fornos de clínquer como substituto parcial de combustíveis;
- **Laminação:** Por empresas que fabricam artefatos de borracha;
- **Reciclagem:** Por empresas que fabricam a borracha moída e aproveitam o aço;
- **Regeneração da borracha:** Por empresas que desvulcanizam a borracha;
- **Industrialização do Xisto:** Por empresas que co-processam o xisto betuminoso com pneus.

Conforme determina o inciso III, do art. 16 da Resolução acima mencionada, a Tabela VI apresenta o total calculado de pneus destinados, em toneladas e por tipo de destinação, para o período de outubro de 2009 a dezembro de 2010:

**Tabela VI – Tipos de destinação e quantidade total de pneus inservíveis destinados.**

Tipo de Destinação	Qtde Destinada (em t.)	Percentual
CO-PROCESSAMENTO	294.956,94	53,14%
INDUSTRIALIZAÇÃO DO XISTO	7.549,51	1,36%
LAMINAÇÃO	91.714,70	16,52%
RECICLAGEM	160.768,18	28,96%
REGENERAÇÃO	118,28	0,02%
<b>Total Geral</b>	<b>555.107,62</b>	

Fonte: CTF/IBAMA.

Observa-se que o co-processamento realizado pelas cimenteiras é responsável por mais de 50% das destinações realizadas.

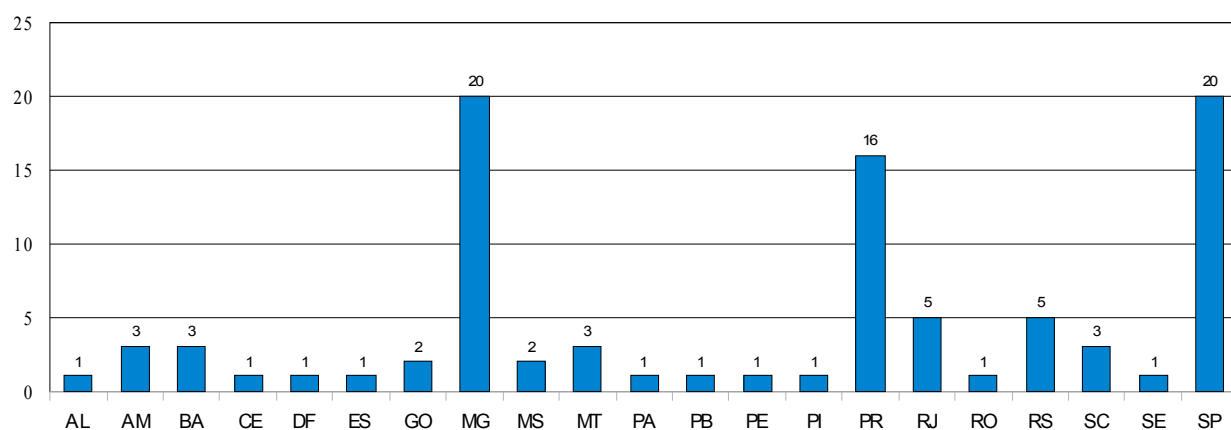
Como mostra a tabela VII, também é possível, a partir dos dados de destinação declarados, verificar a disseminação das quantidades por unidade da federação.

**Tabela VII – Quantidade de pneus inservíveis destinados por unidade da federação.**

UF	Qtde destinada (em t.)	Percentual
AL	5.561,05	1,00%
AM	6.865,53	1,24%
BA	4.260,79	0,77%
CE	2.971,30	0,54%
DF	6.919,29	1,25%
ES	106,47	0,02%
GO	21.648,81	3,90%
MG	85.975,46	15,49%
MS	7.282,83	1,31%
MT	7.978,46	1,44%
PA	15,81	0,00%
PB	6.126,26	1,10%
PE	79,85	0,01%
PI	1.888,55	0,34%
PR	116.954,76	21,07%
RJ	47.626,86	8,58%
RO	120,00	0,02%
RS	14.796,64	2,67%
SC	260,52	0,05%
SE	2.464,32	0,44%
SP	215.204,06	38,77%
<b>Total Resultado</b>	<b>555.107,62</b>	

Fonte: CTF/Ibama

Para o período considerado neste relatório, não constam informações de destinações de pneus inservíveis realizadas nos estados do Acre, Amapá, Maranhão, Rio Grande do Norte, Roraima e Tocantins. Também pode-se notar que grande parte das destinações são feitas nos estados de São Paulo, Paraná e Minas Gerais, consequência de uma maior concentração de empresas que processam e destinam pneus inservíveis, como demonstra o gráfico abaixo, o qual representa a quantidade de empresas destinadoras de pneus inservíveis, por unidade da federação, que preencheram o Relatório:



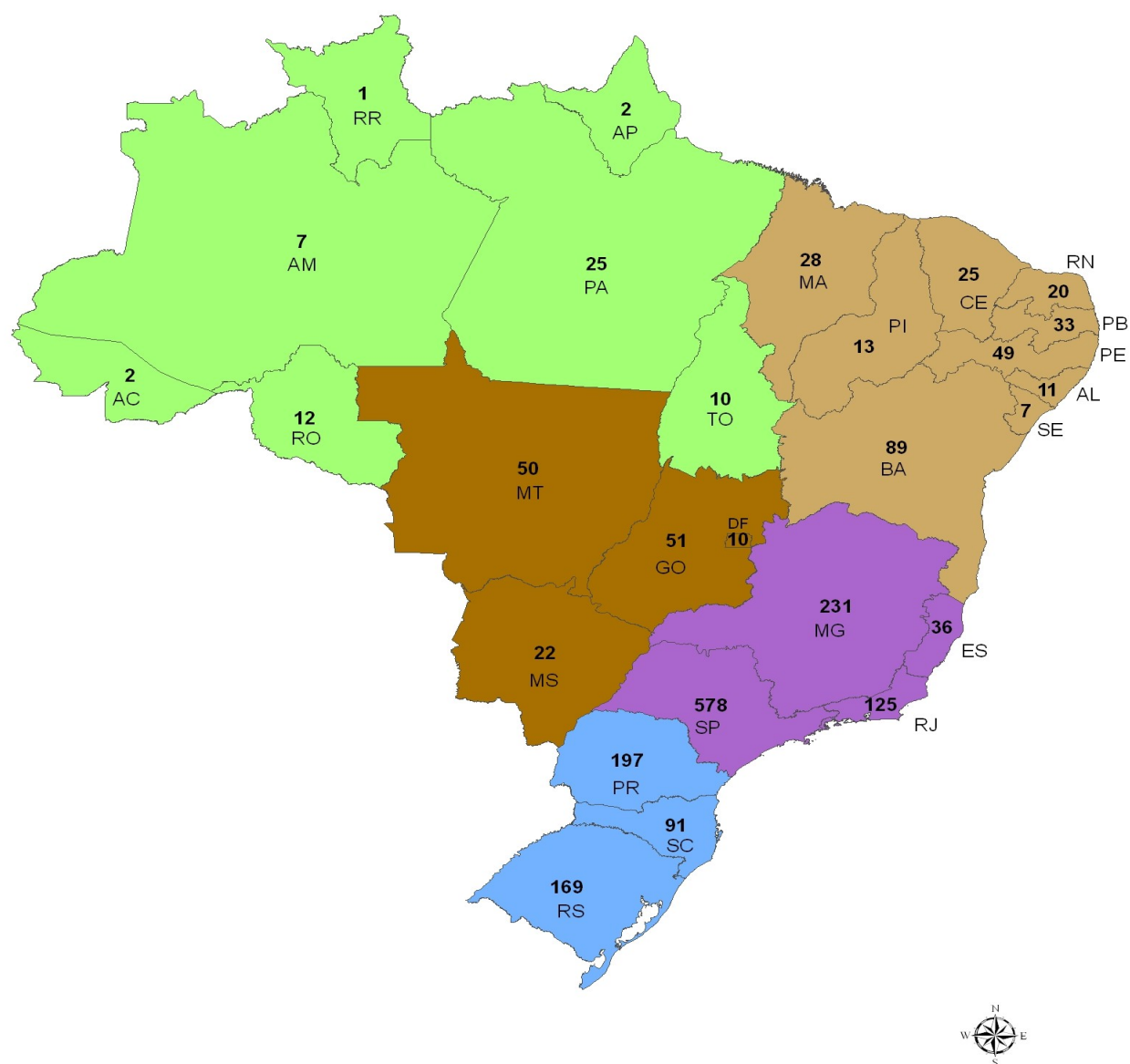
**Gráfico II – Quantidade de Empresas Destinadoras por UF**

Fonte: CTF/IBAMA

## Pontos de Coleta de Pneumáticos Inservíveis

Uma das principais inovações da Resolução CONAMA 416/2009 é a obrigatoriedade de implementação de pontos de coletas de Pneus Inservíveis nos municípios com população acima de cem mil habitantes. Estes pontos podem ser implementados de forma individual ou compartilhada, podendo envolver os pontos de comercialização de pneus, os municípios, os borracheiros, dentre outros.

O Mapa I abaixo demonstra que, até janeiro deste ano, foram cadastrados 1894 pontos de coleta, sendo que destes, 1376 estão localizados nos municípios com população acima de cem mil habitantes.



Fonte: CTF/IBAMA

**Mapa I – Pontos de coleta de pneus inservíveis declarados, por Unidade da Federação**

## **Considerações finais**

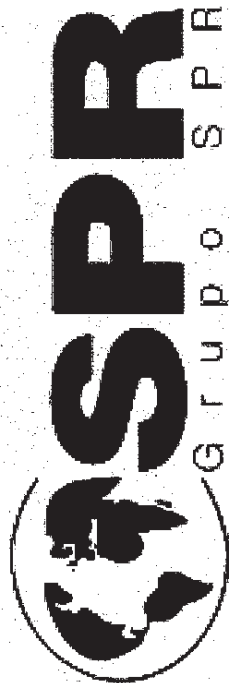
Para o período considerado, a meta estabelecida foi atingida pela totalidade dos fabricantes de pneus, sendo que 12,96% da meta estabelecida para os importadores não foi cumprida.

Na consolidação deste relatório, alguns problemas foram encontrados, como por exemplo, uma grande quantidade de empresas importadoras que não preencheram o relatório de pneumáticos no Cadastro Técnico Federal no prazo legal, por este motivo, em fevereiro deste ano, foram notificadas 450 empresas, para que, regularizassem sua situação. A resposta foi bastante satisfatória, aumentando consideravelmente a participação delas. Contudo, mantido este descumprimento por parte de alguns importadores, caberá a este Instituto tomar as devidas providências administrativas cabíveis, objetivando o cumprimento total da meta estabelecida.

Os resultados aqui apresentados viabilizam a realização de auditorias ambientais, tanto nas empresas fabricantes e importadoras, quanto nas empresas destinadoras, pois entendemos que estas ações são partes fundamentais neste processo de controle, que compete também aos órgãos ambientais do SISNAMA.

Por último, acreditamos que o setor está empenhado no atendimento da Resolução, o que é imprescindível, pois garantirá que os pneus inservíveis não sejam dispostos de forma inadequada, protegendo, assim, a saúde pública e o meio ambiente.





# PLANTAS PARA O TRATAMENTO E VALORIZAÇÃO DE PNEUS FORA DE USO (NFU)



# Introdução



A empresa espanhola GRUPO SPR junto com o seu parceiro tecnológico na área de MOAGEM E CLASSIFICAÇÃO, vem desenvolvendo um novo conceito modular de plantas de tratamento de NFU's, pelo qual se processa todo tipo de pneus, cobrindo desde a produção para a valorização energética, granulado para enchimento ou pavimentos e produção de pó de borracha para aplicações asfálticas.



Plantas para o tratamento de NFU

# Módulos de plantas disponíveis



As plantas de valorização de pneus dispõem de capacidades modulares de produção de 5.000, 10.000 t/ano e 20.000 t/ano. A demanda de produtos no mercado permite a execução de 4 FASES diferentes conforme as necessidades do cliente:

**FASE 1: PRETRITURAÇÃO** para a obtenção de pedaços de 80-150 mm conforme as aplicações.

**FASE 2: GRANULADO** para a separação de metais e obtenção de borracha granulada 0 -30 mm.

**FASE 3: MOAGEM GROSSA** que tem como finalidade a obtenção de materiais granulados 1 – 4 mm.

**FASE 4: MOAGEM FINA** cujo fim é a obtenção do pó de borracha < 1 mm.



Plantas para o tratamento de NFU

# Módulos de plantas disponíveis



## Capacidades de linhas NFU disponíveis:

Capacidades (t/h)		Capacidades (t/año)				
CÓDIGO	LÍNEAS	FASE 1		FASE 2	FASE 3	FASE 4
		Nominal	Primario	Granulación	Molienda gruesa	Molienda fina
NFU-701	MOVIL MINI (5.000 t/año)	2,5	2,5-6	--	--	--
NFU-702	MOVIL ( 10.000 t/año)	5	5 a 12	--	--	--
NFU-710	PLANTA MINI-1,2 t/h (5.000 t/año)	1,2	2,4-6	1,5	1,2	0,3
NFU-712	PLANTA MINI SIMPLE (5.000 t/año)	1,5	2,4-6	1,5	1,5	--
NFU-720	PLANTA MEDIANA (10.000 t/año)	2,4	5 a 12	2,4-5	2,4	0,6
NFU-730	PLANTA GRANDE (20.000 t/año)	4,8	5 a 12	4,8-10	4,8	1,2

Plantas para o tratamento de NFU

# Processo de tratamento de Pneus – FASE 1



Consiste em uma **trituração primária e triagem** para a garantir a qualidade do material obtido.

Capacidades disponíveis:

- RS 95/110 sem triagem até 5 t/h – 20.000 t/ano
- RS 95/110 com triagem até 2,5 t/h – 10.000 t/ano
- RS 110/130 sem triagem até 10 t/h – 40.000 t/ano
- RS 110/130 com triagem até 5 t/h – 20.000 t/ano

Principais componentes:

- Alimentador
- Tesouras de 2 eixos
- Peneira variável
- Fitas transportadoras de transporte e coleta

Opcional solução móvel sobre SKID



Plantas para o tratamento de NFU

# Processo de tratamento de Pneus – FASE 2



**Processo:** Se realiza uma granulação de 20-30 mm separando metais para valorização energética e enchimentos.

## Capacidades disponíveis:

- SG 80-120 DS2: até 6 t/h
- SG 80-120 DS1: até 3 t/h
- SG 60-100 DS2: até 3 t/h
- SG 60-100 DS1: até 1,5 t/h

**Produções conforme tamanho da malha**

## Componentes principais:

- Granulador
- Separadores magnéticos
- Tela
- Fitas transportadoras de transporte e coleta



Plantas para o tratamento de NFU



# Processo de tratamento de pneus – FASE 3



## PROCESSO

É realizada uma moagem para limpeza de têxteis, férricos e triagem para produzir granulado 0-4 mm.

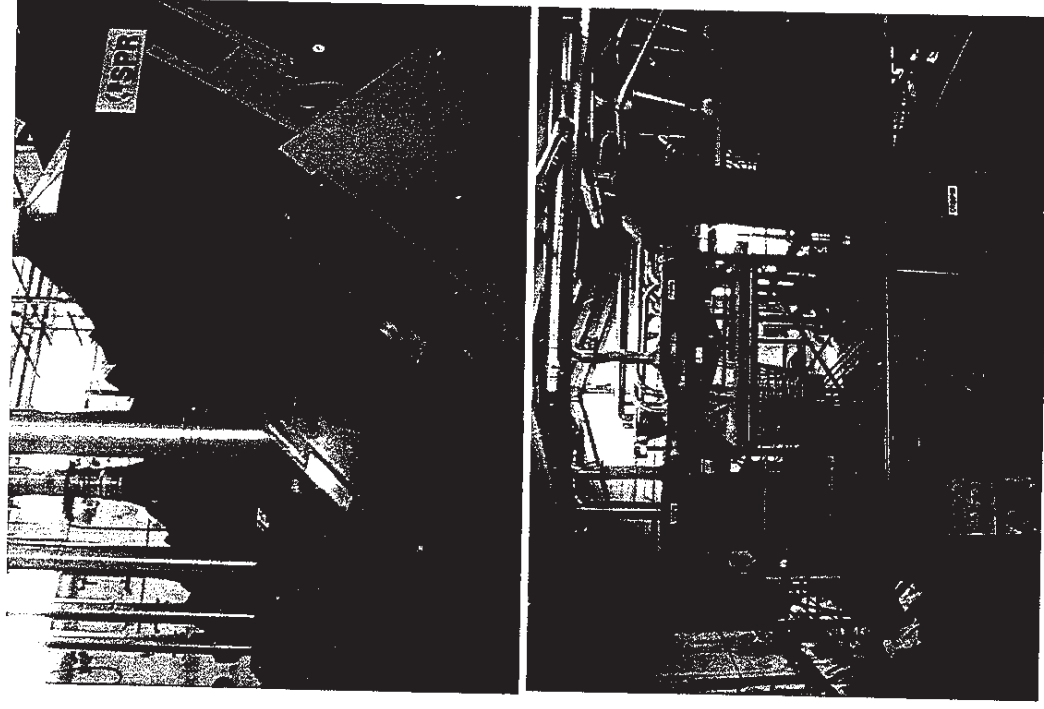
Capacidades disponíveis:

- Moinho SM1200: até 0,4 t/h
- Moinho SM2400: até 0,8 t/h
- Moinho SM3600: até 1,2 t/h

Produções segundo tamanho da malha

Componentes principais:

- Moinho de facas
- Retirada de têxteis
- Triagem
- Fitas transportadoras de transporte e coleta



Plantas para o tratamento de NFU

# Processo de tratamento de Pneus – FASE 4



## PROCESSO

É realizado uma moagem fina e limpeza até conseguir pó de pneu 0-1mm

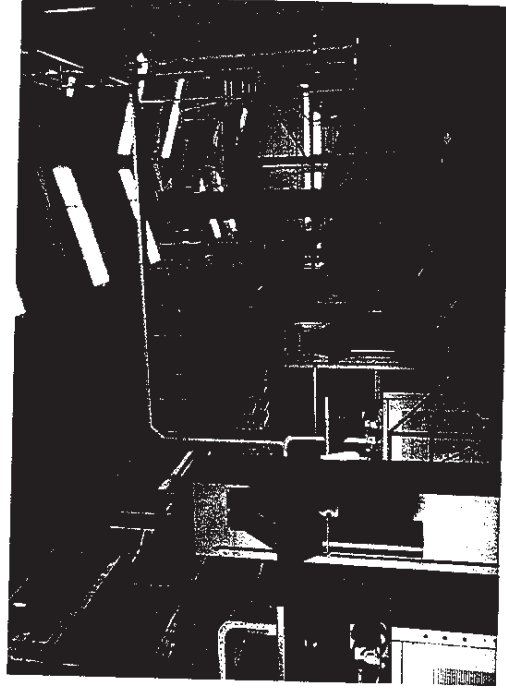
Capacidades disponíveis:

- Moinho P500: ate 0,15 t/h
- Moinho Granulador: até 2,5 t/h

Produções segundo tamanho da malha

Componentes principais:

- Moinhos de disco ou granulação
- Triagem e refino
- Fitas transportadoras de transporte e coleta



Plantas para o tratamento de NFU

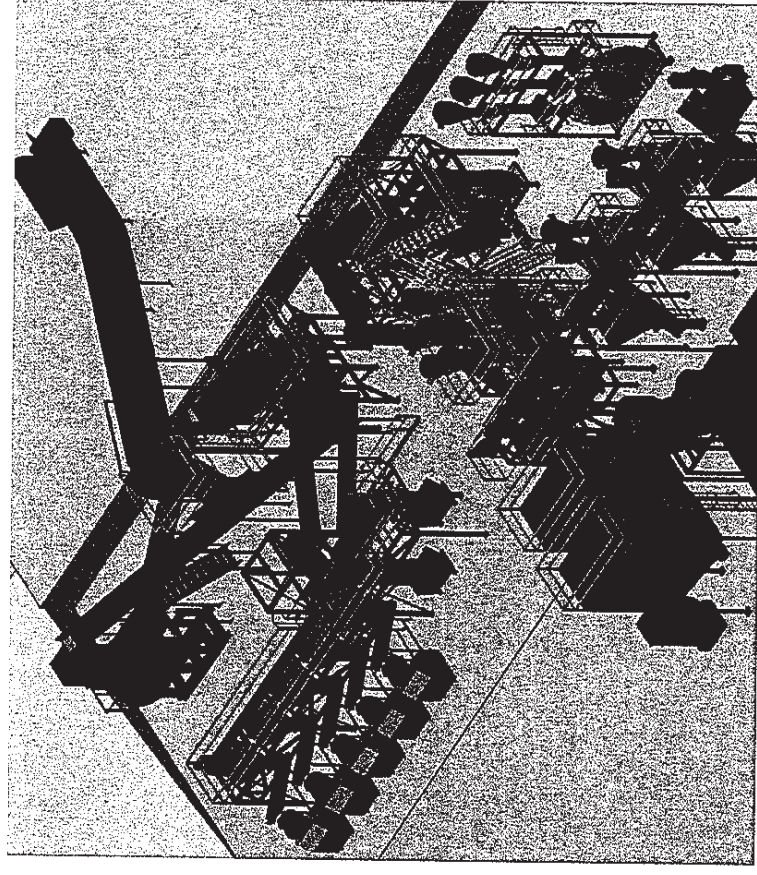


# Processo de tratamento de Pneus – Fase 1+2+3+4



- FASE 1+2+3+4
- Capacidade: 10.000 t/ano -6-8 t/h
- Entradas: Pneus de carro e caminhões.
- Produtos:
  - Granulado 2-4mm
  - Granulado 0,8-2mm
  - Pó 0-0,8 mm
  - Metais
- Triturador RS-110/130
- Granulador SG 80/120 DS1
- Moagem grossa
- Moagem fina

Cliente: GENEUS  
País: Espanha  
Ano: 2010



Plantas para o tratamento de NFU

# ECOFLEXPAVE - Asfalto Borracha

## Especificações técnicas para ECOFLEXPAVE

Resolução nº 39 da ANP, de 24 de Dezembro de 2008. Regulamento Técnico ANP nº 05/2008 publicado no Diário Oficial da União em 26/12/08.

ENSAIO	MÉTODO ABNT	AB8 ECOFLEX B	AB22 ECOFLEX B
Penetração (25°C, 100g, 5s), 0,1mm	NBR-6576	30 a 70	30 a 70
Ponto de Amolecimento, mín., °C	NBR-6560	50	55
Viscosidade Brookfield (175°C, 20rpm, spindle 3), cP	NBR-15529	800 a 2000	2200 a 4000
Ponto de Fulgor, mín.	NBR-11341	235	235
Recuperação Elástica Ductilômetro (25°C, 10cm), mín., %	NBR-15086	50	55
Recuperação Elástica Torciômetro (25°C, 30min), mín., %	NLT-329*	50	55
ENSAIO NO RESÍDUO DO RTFOT			
Variação de massa do RTFO T, máx., %	NBR-15235	1,0	1,0
Variação do Ponto de Amolecimento, máx., °C	NBR-6560	10	10
Percentagem da Penetração Original, mín. %	NBR-6576	55	55
Percentagem da Recuperação Elástica Original, (25°C, 10cm) mín.%	NBR-15086	100	100
* Ensaio não especificado pela ANP, mas presente em normas dos DERs.			

## **Anexo XIX**

### **DECRETO N. 47.397, DE 4 DE DEZEMBRO DE 2002**

**Dá nova redação ao Título V e ao Anexo 5 e acrescenta os Anexos 9 e 10, ao Regulamento da Lei nº 997, de 31 de maio de 1976, aprovado pelo Decreto nº 8.468, de 8 de setembro de 1976, que dispõe sobre a prevenção e o controle da poluição do meio ambiente**

**GERALDO ALCKMIN, Governador do Estado de São Paulo, no uso de suas atribuições legais,**

**Decreta:**

**Artigo 1º - O Título V, do Regulamento da Lei nº 997, de 31 de maio de 1976, aprovado pelo Decreto nº 8.468, de 8 de setembro de 1976, passa a vigorar com a seguinte redação:**

#### **TÍTULO V Das Licenças**

#### **CAPÍTULO I Das Fontes de Poluição**

**Artigo 57 - Para efeito de obtenção das Licenças Prévia, de Instalação e de Operação, consideram-se fontes de poluição:**

- I - atividades de extração e tratamento de minerais, excetuando-se as caixas de empréstimo;**
- II - atividades industriais e de serviços, elencadas no anexo 5;**
- III - operação de jateamento de superfícies metálicas ou não metálicas, excluídos os serviços de jateamento de prédios ou similares;**
- IV - sistemas de saneamento, a saber:**
  - a) sistemas autônomos públicos ou privados de armazenamento, transferência, reciclagem, tratamento e disposição final de resíduos sólidos;**
  - b) sistemas autônomos públicos ou privados de armazenamento, afastamento, tratamento, disposição final e reuso de efluentes líquidos, exceto implantados em residências unifamiliares;**
  - c) sistemas coletivos de esgotos sanitários:**
    - 1. elevatórias;**
    - 2. estações de tratamento;**
    - 3. emissários submarinos e subfluviais;**
    - 4. disposição final;**
  - d) estações de tratamento de água,**
- V - usinas de concreto e concreto asfáltico, inclusive instaladas transitoriamente, para efeito de construção civil, pavimentação e construção de estradas e de obras de arte;**
- VI - hotéis e similares que queimem combustível sólido ou líquido;**
- VII - atividades que utilizem incinerador ou outro dispositivo para queima de lixo e materiais, ou resíduos sólidos, líquidos ou gasosos, inclusive os crematórios;**
- VIII - serviços de coleta, armazenamento, transporte e disposição final de lodos ou materiais retidos em unidades de tratamento de água, esgotos ou de resíduos industriais;**
- IX - hospitais, inclusive veterinários, sanatórios, maternidades e instituições de pesquisas de doenças;**
- X - todo e qualquer loteamento ou desmembramento de imóveis, condomínios horizontais ou verticais e conjuntos habitacionais, independentemente do fim a que se destinam;**
- XI - cemitérios horizontais ou verticais;**

**XII - comércio varejista de combustíveis automotivos, incluindo postos revendedores, postos de abastecimento, transportadores revendedores retalhistas e postos flutuantes;**

**XIII - depósito ou comércio atacadista de produtos químicos ou de produtos inflamáveis;**

**XIV - termoeletricas.**

**§ 1º - Excluem-se do licenciamento aqui previsto os condomínios verticais localizados fora dos municípios litorâneos, cuja implantação não implique a abertura de vias internas de circulação.**

**§ 2º - A CETESB poderá definir critérios para dispensar do licenciamento os condomínios horizontais e verticais com fins residenciais, inclusive situados na zona litorânea, considerando o número de unidades a serem implantadas e os sistemas de coleta e tratamento de efluentes a serem adotados.**

**§ 3º - As fontes poluidoras relacionadas no anexo 9 poderão submeter-se apenas ao licenciamento ambiental procedido pelo município, desde que este tenha implementado o Conselho Municipal de Meio Ambiente, possua em seus quadros ou à sua disposição profissionais habilitados, e tenha legislação ambiental específica e em vigor.**

## **CAPÍTULO II**

### **Das Licenças Prévia e de Instalação**

**Artigo 58 - O planejamento preliminar de uma fonte de poluição, dependerá de licença prévia, que deverá conter os requisitos básicos a serem atendidos nas fases de localização, instalação e operação.**

**§ 1º - Serão objeto de licenciamento prévio pela CETESB os empreendimentos relacionados no Anexo 10.**

**§ 2º - Dependerão de licenciamento prévio, apenas no âmbito da Secretaria do Meio Ambiente, as atividades e obras sujeitas a avaliação de impacto ambiental.**

**§ 3º - As demais atividades listadas no artigo 57 e que dependam exclusivamente do licenciamento da CETESB, terão a licença prévia emitida concomitantemente com a Licença de Instalação.**

**Artigo 58-A - Dependerão de Licença de Instalação:**

**I - a construção, a reconstrução, ampliação ou reforma de edificação destinada à instalação de fontes de poluição;**

**II - a instalação de uma fonte de poluição em edificação já construída.**

**III - a instalação, a ampliação ou alteração de uma fonte de poluição.**

**Artigo 59 - As Licenças Prévia e de Instalação deverão ser requeridas pelo interessado diretamente à CETESB, mediante:**

**I - pagamento do preço estabelecido no Capítulo VI, do Título V, deste Regulamento;**

**II - apresentação de certidão da Prefeitura Municipal, atestando que o local e o tipo de instalação estão em conformidade com suas leis e regulamentos administrativos;**

**III - apresentação de memoriais, informações e publicações que forem exigíveis.**

**Artigo 60 - Não será expedida Licença de Instalação quando houver indícios ou evidências de que ocorrerá lançamento ou liberação de poluentes nas águas, no ar ou no solo.**

**§ 1º - No caso das fontes de poluição relacionadas no inciso X do artigo 57, o empreendedor deverá comprovar que a área objeto do licenciamento não apresenta impedimentos à ocupação proposta, sob o ponto de vista ambiental e de saúde pública.**

**§ 2º - A expedição de Licença de Instalação para as ampliações de que tratam os incisos I, II, e III do artigo 58-A estará condicionada ao equacionamento das pendências ambientais.**

§ 3º - Quando se tratar de alteração do projeto arquitetônico anteriormente analisado pela CETESB e desde que não implique acréscimo de área construída, as novas plantas deverão ser objeto de análise pela CETESB.

§ 4º - Da Licença de Instalação emitida deverão constar:

1. as exigências técnicas formuladas;
2. os processos produtivos licenciados e as respectivas capacidades de produção;
3. referência aos equipamentos produtivos a serem instalados.
4. no caso de se tratar de atividades minerárias, remissão a descrição completa da poligonal objeto do licenciamento e regularizada junto ao DNPM - Departamento Nacional de Produção Mineral (NR)

Artigo 61 - Os órgãos da Administração Centralizada ou Descentralizada do Estado e dos Municípios deverão exigir a apresentação das Licenças de Instalação de que trata este Capítulo, antes de aprovarem projetos ou de fornecerem licenças ou alvarás, de qualquer tipo, para as fontes de poluição relacionadas no artigo 57, com exceção do inciso IV, sob pena de nulidade do ato.

§ 1º - A Secretaria da Fazenda deverá exigir a apresentação da licença de que trata o artigo 58-A, ou de Parecer da CETESB, antes de conceder a Inscrição Estadual para os estabelecimentos, cujo enquadramento no [Código de Atividade Econômica](#), anexo ao regulamento do ICMS, for o seguinte:

40.000 - todos os códigos de produtos, exceto os de nº 631 a 637 e 639 a 643

41.000 - todos os códigos

42.000 - todos os códigos

45.000 - todos os códigos de produtos, exceto os de nº 631 a 637 e 639 a 643

87.000 - todos os códigos

§ 2º A exigência do parágrafo anterior aplica-se somente nos casos de:

1. abertura de novas empresas;
2. alteração de atividade ou de endereço;
3. alteração de endereço, dentro do mesmo município, ou no de um para outro.

§ 3º - As decisões da CETESB, quanto aos pedidos da licença a que se refere o § 1º, deverão ser proferidas no prazo de 30 (trinta) dias, a contar da data do protocolo do pedido, devidamente instruído.

§ 4º - Findo o prazo fixado no parágrafo anterior, sem manifestação da CETESB, a Secretaria da Fazenda poderá fornecer a Inscrição Estadual, independentemente da apresentação da referida licença.

§ 5º - Respeitada a faculdade prevista no parágrafo anterior, no caso da CETESB necessitar de dados complementares, as decisões de que trata o § 3º deverão ser proferidas dentro de 30 (trinta) dias da data de recebimento desses dados.

### CAPÍTULO III Das Licenças de Operação

Artigo 62 - Dependência de Licença de Operação:

I - a utilização de edificação nova ou modificada, destinada à instalação de uma fonte de poluição;

II - o funcionamento ou a operação de fonte de poluição em edificação já construída;

III - o funcionamento ou a operação de uma fonte de poluição instalada, ampliada ou alterada;

IV - os loteamentos, desmembramentos, condomínios e conjuntos habitacionais, antes de sua ocupação e os cemitérios.

**Artigo 63 - A Licença de Operação deverá ser requerida pelo interessado diretamente à CETESB, mediante:**

**I - pagamento do preço estabelecido no Capítulo VI, do Título VI, deste Regulamento;**

**II - apresentação das publicações que forem exigíveis.**

**Artigo 64 - Poderá ser emitida Licença de Operação a título precário, cujo prazo de validade não poderá ser superior a 180 (cento e oitenta) dias, nos casos em que o funcionamento ou operação da fonte, forem necessários para testar a eficiência do sistema de controle de poluição do meio ambiente.**

**Artigo 65 - Não será emitida Licença de Operação se não tiverem sido cumpridas todas as exigências determinadas por ocasião da expedição da Licença de Instalação, ou houver indícios ou evidências de liberação ou lançamento de poluentes nas águas, no ar ou no solo.**

**Parágrafo único - Da Licença de Operação emitida deverão constar:**

**1. as exigências e condicionantes técnicas a serem cumpridas pela fonte de poluição durante sua operação;**

**2. os processos produtivos licenciados e as respectivas capacidades de produção;**

**3. referência aos equipamentos e sistemas de controle de poluição instalados;**

**4. no caso de se tratar de atividades minerárias, a descrição completa do módulo a ser explorado.**

**Artigo 66 - Os órgãos da Administração Centralizada ou Descentralizada do Estado e dos Municípios deverão exigir a apresentação das Licenças de Operação de que trata este Capítulo, antes de concederem licença ou alvará de funcionamento para as fontes de poluição relacionadas no artigo 57, com exceção de seus incisos IV, VIII, X e XI, sob pena de nulidade do ato.**

#### **CAPÍTULO IV Do Parcelamento do Solo**

**Artigo 67 - Compete à Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental - CETESB manifestar-se quanto aos empreendimentos relacionados no inciso X, do artigo 57, em relação aos seguintes aspectos:**

**I - sistemas de abastecimento de água;**

**II - sistemas de coleta, tratamento e disposição de esgotos sanitários;**

**III - compatibilidade do empreendimento com o zoneamento estabelecido para o local, assim como a sua compatibilidade com a ocupação do solo circunvizinho;**

**IV - sistemas de coleta e disposição de resíduos;**

**Artigo 68 - A Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental - CETESB exigirá dos empreendedores:**

**I - a implantação de sistemas de abastecimento de água e de coleta, afastamento, tratamento e disposição de esgotos ou a interligação do empreendimento aos sistemas públicos existentes;**

**II - solução para a coleta, tratamento e disposição final de resíduos sólidos.**

**Parágrafo único - No caso de sistemas individuais de tratamento e disposição de efluentes, o empreendedor deverá fazer constar do instrumento de compra e venda da unidade resultante do parcelamento, a obrigação de implantação dos mesmos antes da ocupação dos lotes.**

**Artigo 69 - A Licença de Operação somente será concedida após terem sido implantadas:**

**I - obras que assegurem o escoamento ou a drenagem das águas nos terrenos alagadiços e sujeitos a inundações; e**

**II - os sistemas e serviços de que trata o artigo 68.**

**Artigo 69-A** - O saneamento das áreas objeto de deposição, aterramento ou contaminação com materiais nocivos à saúde pública deverá ser executado previamente ao pedido de Licença de Instalação a que se refere o artigo 58.

**Parágrafo único** - A eficácia das ações de saneamento de que trata este artigo será avaliada pela CETESB, que poderá exigir do empreendedor a apresentação de projetos, análises laboratoriais ou outras informações que entender necessárias.

**Artigo 69-B** - A concessão das Licenças de Instalação e de Operação fica condicionada à vistoria prévia do local onde o interessado pretende implantar o empreendimento.

## **CAPÍTULO V**

### **Prazo das Licenças**

**Artigo 70** - Os empreendimentos licenciados terão um prazo máximo de 2 (dois) anos, contados a partir da data da emissão da Licença Prévia, para solicitar a Licença de Instalação e o prazo máximo de 3 (anos) para iniciar a implantação de suas instalações, sob pena de caducidade das licenças concedidas.

**§ 1º** - A Licença de Instalação concedida para os parcelamentos do solo perderá sua validade no prazo de 2 (dois) anos, contados a partir da data de sua emissão, caso o empreendedor não inicie, nesse período, as obras de implantação.

**§ 2º** - A pedido do interessado e a critério da Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental - CETESB, os prazos previstos neste artigo poderão ser prorrogados por igual período.

**Artigo 71** - A Licença de Operação terá prazo de validade de até 5 (cinco) anos, a ser estabelecido de acordo com o fator de complexidade da listagem do anexo 5, conforme o seguinte critério:

I - 2 (dois) anos: W = 4, 4,5 e 5;

II - 3 (três) anos: W = 3 e 3,5;

III - 4 (quatro) anos: W = 2 e 2,5;

IV - 5 (cinco) anos: W = 1 e 1,5.

**Parágrafo único** - As Licenças de Operação a que se refere o inciso IV, do artigo 62, não estarão sujeitas a renovação.

**Artigo 71-A** - As fontes de poluição que já obtiveram a Licença de Funcionamento até a data de vigência deste decreto, serão convocadas pela CETESB no prazo máximo de 5 (cinco) anos, para renovação da respectiva licença.

**§ 1º** - As fontes instaladas antes de 8 de setembro de 1976, que não possuam Licença de Operação, serão convocadas a obter a respectiva licença.

**§ 2º** - Decorrido o prazo mencionado no "caput" deste artigo, as Licenças de Operação não renovadas perderão sua validade.

## **CAPÍTULO VI**

### **Dos Preços Para Expedição de Licenças e Outros Documentos**

**Artigo 72** - O preço para expedição de Licenças Prévia, de Instalação e de Operação será cobrado separadamente.

**Parágrafo único** - O preço para expedição da Licença Prévia, quando emitida nos termos do § 1º do artigo 58, será equivalente a 30% (trinta por cento) do valor da correspondente Licença de Instalação.

**Artigo 73** - O preço para expedição das Licenças de Instalação para todo e qualquer parcelamento de solo e cemitérios, será fixado pela seguinte fórmula:

$P = 70 + 0,15, \forall A$ , onde

P = Preço a ser cobrado, expresso em UFESP

VA = raiz quadrada da soma das áreas dos lotes em m<sup>2</sup> (metros quadrados), quando se tratar de parcelamento de solo, e do empreendimento, quando se tratar de cemitérios.

**Artigo 73-A** O preço para expedição das Licenças de Instalação para as fontes de poluição listadas nos incisos IV e XIV do artigo 57, será fixado pela seguinte fórmula:

$P = F \times C$ , onde

P = Preço a ser cobrado em reais

F = valor fixo igual a 0,5/100 (meio por cento)

C = custo do empreendimento

**Artigo 73-B** O preço para expedição das Licenças de Instalação, para todo e qualquer serviço de coleta, armazenamento, transporte e disposição final de todos os materiais retidos em unidades de tratamento de água, esgotos ou de resíduo líquido industrial, será fixado por meio da seguinte fórmula:

$P = 70 \text{ UFESP}$

**Artigo 73-C** - O preço para expedição das Licenças de Instalação para as fontes constantes dos incisos II, III, V, VI, VII, IX, XII e XIII do artigo 57 será fixado pela seguinte fórmula:

$P = 70 + (1,5 \times W \times VA)$  onde:

P = preço a ser cobrado, expresso em UFESP

W = fator de complexidade, de acordo com o anexo 5 deste Regulamento

VA = raiz quadrada da área integral da fonte de poluição objeto do licenciamento.

§ 1º - Quando se tratar de empreendimentos considerados por lei federal ou estadual como microempresa ou empresa de pequeno porte, a fórmula a ser adotada será:

$P = 0,15 [70 + (1,5 \times W \times VA)]$ , onde:

P = preço a ser cobrado, expresso em UFESP

W = fator de complexidade, de acordo com o anexo 5 deste Regulamento

VA = raiz quadrada da área integral da fonte de poluição objeto do licenciamento

§ 2º Quando se tratar renovação de licença a fórmula a ser cobrada será:

$P = 0,5 [70 + (1,5 \times W \times VA)]$ , onde:

P = preço a ser cobrado, expresso em UFESP

W = fator de complexidade, de acordo com o anexo 5 deste Regulamento

VA = raiz quadrada da área integral da fonte de poluição objeto do licenciamento.

**Artigo 73-D** - O preço para expedição das Licenças de Instalação para as atividades de extração e tratamento de minerais será fixado de acordo com a seguinte fórmula:

$P = 70 + [1,5 \times W \times (VA_c + VA_l)]$  onde:

P = preço a ser cobrado, expresso em UFESP

VA<sub>c</sub> = raiz quadrada da área construída e da área de atividade ao ar livre, em m<sup>2</sup> (metros quadrados)

VA<sub>l</sub> = raiz quadrada da área de poligonal, em ha (hectares)



Parágrafo único - Quando se tratar de extração e engarrafamento de água mineral o preço das licenças de instalação será fixado pela seguinte fórmula:

$$P = 70 + (1,5 \times W \times VA_c) \text{ onde:}$$

P = preço a ser cobrado, expresso em UFESP

$VA_c$  = raiz quadrada da área construída e de atividades ao ar livre em m<sup>2</sup> (metros quadrados)

Artigo 74 - Para a expedição de outros documentos são fixados os seguintes valores:

I - pareceres técnicos e Certificados de Destinação de Resíduos Industriais 70 UFESP;

II - regularização de plantas de projetos 35 UFESP;

III - parecer de viabilidade de localização 100 UFESP;

IV - Certificado de Dispensa de Licença e Treinamento de Combate a Incêndio 35 UFESP;

V - alteração de documento 10 UFESP.

Parágrafo único - Quando se tratar de Certificado de Dispensa de Licença para empreendimentos considerados por Lei Federal ou Estadual como microempresa ou empresa de pequeno porte o valor a ser cobrado será de 7 UFESP.

Artigo 75 - O preço para a expedição das Licenças de Operação será fixado de acordo com as mesmas fórmulas utilizadas para cálculo dos preços para expedição das Licenças de Instalação.

Parágrafo único - Quando se tratar de Licença de Operação para a atividade de extração e tratamento de minerais, o preço será fixado de acordo com a área do módulo da poligonal a ser explorado.

Artigo 2º - O Anexo 5 do Regulamento da Lei nº 997, de 31 de maio de 1976, aprovado pelo Decreto nº 8.468, de 1976, passa a vigorar com a redação dada pelo Anexo 1 do presente decreto.

Artigo 3º - Ficam acrescidos ao Regulamento da Lei nº 997, de 31 de maio de 1976, aprovado pelo Decreto nº 8.468, de 1976 os Anexos 9 e 10, conforme Anexos 2 e 3 do presente decreto.

Artigo 4º - Este decreto entra em vigor na data de sua publicação.

Palácio dos Bandeirantes, 4 de dezembro de 2002

GERALDO ALCKMIN

#### ANEXO 1

a que se refere o artigo 2º do Decreto n. 47.397, de 4 de dezembro de 2002

Listagem de atividades e respectivos valores do fator de complexidade (W)

<b>FONTE DE POLUIÇÃO</b>	<b>VALOR DE W</b>
<b>Extração e/ou beneficiamento de carvão mineral, petróleo e gás natural</b>	
Extração e/ou beneficiamento de carvão mineral	3,0
Extração de petróleo e gás natural	3,0
Extração e/ou beneficiamento de xisto	3,0
Extração e/ou beneficiamento de areias betuminosas	3,0
<b>Extração e/ou beneficiamento de minerais metálicos</b>	
Extração de minério de ferro	3,0
Pelotização, sinterização e outros beneficiamentos de minério de ferro	3,0
Extração e/ou beneficiamento de minério de alumínio	3,0
Extração e/ou beneficiamento de minério de estanho	3,0
Extração e/ou beneficiamento de minério de manganês	3,0
Extração de minérios de metais preciosos	3,0
Extração de minerais radioativos	3,0
Extração de nióbio e titânio	3,0
<b>FONTE DE POLUIÇÃO</b>	<b>VALOR DE W</b>

Extração de tungstênio	3,0
Extração de níquel	3,0
Extração e/ou beneficiamento de cobre, chumbo, zinco e de outros minerais metálicos não-ferrosos	3,0
<i>Extração e/ou beneficiamento de minerais não-metálicos</i>	
Extração e/ou beneficiamento de ardósia	3,0
Extração e/ou beneficiamento de granito	3,0
Extração e/ou beneficiamento de mármore	3,0
Extração e/ou beneficiamento de calcário/dolomita	3,0
Extração e/ou beneficiamento de gesso e caulim	3,0
Extração e/ou beneficiamento de areia, cascalho ou pedregulho	3,0
Extração e/ou beneficiamento de argila	3,0
Extração e/ou beneficiamento de saibro	3,0
Extração e/ou beneficiamento de basalto	3,0
Extração e/ou britamento de pedras e de outros materiais para construção não especificados	3,0
Extração de minerais para fabricação de adubos, fertilizantes e produtos químicos	3,0
Extração de sal marinho	3,0
Extração de sal-gema	3,0
Refino e outros tratamentos do sal	3,0
Extração de gemas	3,0
Extração de grafita	3,0
Extração de quartzo e cristal de rocha	3,0
Extração de amianto	3,0
Extração de outros minerais não-metálicos não especificados	3,0
<i>Fabricação de produtos alimentícios de origem animal</i>	
Abate de bovinos e preparação de produtos de carne	3,5
Abate de suínos e preparação de produtos de carne	3,5
Abate de eqüinos e preparação de produtos de carne	3,5
Abate de ovinos e caprinos e preparação de produtos de carne	3,5
Abate de bubalinos e preparação de produtos de carne	3,5
Abate de aves e preparação de produtos de carne	3,5
Abate de pequenos animais e preparação de produtos de carne	3,5
Preparação de carne, banha e produtos de salsicharia não associadas ao abate	3,0
Preparação de subprodutos não associado ao abate	3,0
Preparação e conservação do pescado e fabricação de conservas de peixes, crustáceos e moluscos	3,0
Fabricação de farinhas de carnes, sangue, osso, peixes, penas e vísceras e produção de sebo	5,0
<i>Processamento, preservação e produção de conservas de frutas, legumes e outros vegetais</i>	
Processamento, preservação e produção de conservas de frutas	2,0
Processamento, preservação e produção de conservas de legumes e outros vegetais	2,0
Produção de sucos de frutas e de legumes	2,5
<i>Produção de óleos e gorduras vegetais e animais</i>	
Produção de óleos vegetais em bruto	4,0
Refino de óleos vegetais	3,0
Preparação de margarina e outras gorduras vegetais e de óleos de origem animal não comestíveis	3,0
<i>Produção de laticínios</i>	
Preparação do leite	2,0
Fabricação de produtos do laticínio	3,0
Fabricação de sorvetes	3,0
<i>Moagem, fabricação de produtos amiláceos e de rações balanceadas para animais</i>	
Beneficiamento e fabricação de produtos de arroz	2,5
Moagem de trigo e fabricação de derivados	2,5
Produção de farinha de mandioca e derivados	3,0
Fabricação de fubá, farinha e outros derivados de milho - exclusive óleo	2,5
Fabricação de amidos e féculas de vegetais e fabricação de óleos de milho	3,5
Fabricação de rações balanceadas para animais	2,5
Beneficiamento, moagem e preparação de outros produtos de origem vegetal	3,0

<b>FONTE DE POLUIÇÃO</b>	<b>VALOR DE W</b>
--------------------------	-------------------

<b>Fabricação e refino de açúcar</b>	
Usinas de açúcar	3,0
Refino e moagem de açúcar de cana	3,5
Fabricação de açúcar de cereais (dextrose) e de beterraba	3,5
Fabricação de açúcar de Stévia	3,5
<b>Torrefação e moagem de café</b>	
Torrefação e moagem de café	2,5
Fabricação de café solúvel	2,5
<b>Fabricação de outros produtos alimentícios</b>	
Fabricação de biscoitos e bolachas	3,0
Produção de derivados do cacau e elaboração de chocolates	3,0
Produção de balas e semelhantes e de frutas cristalizadas	3,0
Fabricação de massas alimentícias	3,0
Preparação de especiarias, molhos, temperos e condimentos	3,0
Preparação de produtos dietéticos, alimentos para crianças e outros alimentos conservados	3,0
Fabricação de outros produtos alimentícios	3,0
<b>Fabricação de bebidas</b>	
Fabricação, retificação, homogeneização e mistura de aguardentes e outras bebidas destiladas	4,0
Fabricação de vinho	3,5
Fabricação de malte, cervejas e chopes	3,5
Engarrafamento e gaseificação de águas minerais	2,0
Fabricação de refrigerantes, refrescos, xaropes e pós para refrescos	3,0
<b>Fabricação de produtos têxteis</b>	
Beneficiamento de algodão	3,0
Beneficiamento de outras fibras têxteis naturais	3,0
Fiação de algodão	3,0
Fiação de outras fibras têxteis naturais	3,0
Fiação de fibras artificiais ou sintéticas	2,5
Fabricação de linhas e fios para coser e bordar	2,5
Tecelagem de algodão	3,0
Tecelagem de fios de fibras têxteis naturais	3,0
Tecelagem de fios e filamentos contínuos artificiais ou sintéticos	2,5
<b>Fabricação de produtos do fumo</b>	
Fabricação de produtos do fumo	3,5
<b>Fabricação de artefatos têxteis, incluindo tecelagem</b>	
Fabricação de artigos de tecido de uso doméstico, incluindo tecelagem	3,0
Fabricação de outros artefatos têxteis, incluindo tecelagem	3,0
<b>Acabamento em fios, tecidos e artigos têxteis</b>	
Estamparia e texturização em fios, tecidos e artigos têxteis, não desenvolvidas em confecções	3,5
Alvejamento, tingimento e torção em fios, tecidos e artigos têxteis, não desenvolvidas em confecções	3,5
Outros serviços de acabamento em fios, tecidos e artigos têxteis, não desenvolvidas em confecções	3,5
<b>Fabricação de artefatos têxteis a partir de tecidos - exclusive vestuário - e de outros artigos têxteis</b>	
Fabricação de artefatos têxteis a partir de tecidos, exclusive vestuário	1,5
Fabricação de artefatos de tapeçaria	1,5
Fabricação de artefatos de cordoaria	1,5
Fabricação de tecidos especiais - inclusive artefatos	3,5
Fabricação de outros artigos têxteis - exclusive vestuário	2,0
<b>Fabricação de tecidos e artigos de malha</b>	
Fabricação de tecidos de malha	2,5
Fabricação de meias	2,5
Fabricação de outros artigos do vestuário produzidos em malharias (tricotagem).....	2,5
<b>Fabricação de acessórios do vestuário e de segurança profissional</b>	
Fabricação de acessórios do vestuário	1,5
Fabricação de acessórios para segurança industrial e pessoal	3,5

<b>FONTE DE POLUIÇÃO</b>	<b>VALOR DE W</b>
--------------------------	-------------------

<b>Curtimento e outras preparações de couro</b>	
Curtimento e outras preparações de couro	5,0
<b>Fabricação de artigos para viagem e artefatos diversos de couro</b>	
Fabricação de malas, bolsas, valises e outros artefatos para viagem, de qualquer material	2,0
Fabricação de outros artefatos de couro	2,0
<b>Fabricação de calçados</b>	
Fabricação de calçados de couro	2,5
Fabricação de tênis de qualquer material	2,5
Fabricação de calçados de plástico	2,5
Fabricação de calçados de outros materiais	2,5
<b>Fabricação de produtos de madeira, cortiça e material trançado - exclusive móveis</b>	
Desdobramento de madeira	2,5
Fabricação de madeira laminada e de chapas de madeira compensada, prensada ou aglomerada	3,5
Produção de casas de madeira pré-fabricadas	2,5
Fabricação de esquadrias de madeira, venezianas e de peças de madeira para instalações industriais e comerciais	2,5
Fabricação de outros artigos de carpintaria	2,5
Fabricação de artefatos de tanoaria e embalagens de madeira	2,5
Fabricação de artefatos diversos de madeira, palha, cortiça e material trançado - exclusive móveis	2,5
<b>Fabricação de celulose e outras pastas para a fabricação de papel</b>	
Fabricação de celulose e outras pastas para a fabricação de papel	5,0
<b>Fabricação de papel, papelão liso, cartolina e cartão</b>	
Fabricação de papel	4,0
Fabricação de papelão liso, cartolina e cartão.....	4,0
<b>Fabricação de embalagens de papel ou papelão</b>	
Fabricação de embalagens de papel	3,0
Fabricação de embalagens de papelão - inclusive a fabricação de papelão corrugado	3,0
<b>Fabricação de artefatos diversos de papel, papelão, cartolina e cartão</b>	
Fabricação de artefatos de papel, papelão, cartolina e cartão para escritório	2,0
Fabricação de fitas e formulários contínuos - impressos ou não	2,0
Fabricação de outros artefatos de pastas, papel, papelão, cartolina e cartão	2,0
<b>Edição; edição e impressão</b>	
Edição; edição e impressão de jornais	3,0
Edição; edição e impressão de revistas	3,0
Edição; edição e impressão de livros	3,0
Edição de discos, fitas e outros materiais gravados	3,0
Edição; edição e impressão de produtos gráficos	3,0
<b>Impressão e serviços conexos para terceiros</b>	
Impressão de jornais, revistas e livros	3,0
Impressão de material para uso escolar e de material para usos industrial, comercial e publicitário	3,0
Execução de outros serviços gráficos	3,0
<b>Coquerias</b>	
Coquerias	5,0
<b>Refino de petróleo</b>	
Refino de petróleo	5,0
<b>Elaboração de combustíveis nucleares</b>	
Elaboração de combustíveis nucleares	5,0
<b>Fabricação de álcool</b>	
Fabricação de álcool	5,0
<b>Fabricação de produtos químicos inorgânicos</b>	
Fabricação de cloro e álcalis	5,0
Fabricação de intermediários para fertilizantes	5,0
Fabricação de fertilizantes fosfatados, nitrogenados e potássicos	5,0
Fabricação de gases industriais	5,0
Fabricação de outros produtos inorgânicos	5,0

<b>FONTE DE POLUIÇÃO</b>	<b>VALOR DE W</b>
--------------------------	-------------------

<b>Fabricação de produtos petroquímicos básicos</b>	
Fabricação de produtos petroquímicos básicos	5,0
Fabricação de intermediários para resinas e fibras	5,0
Fabricação de outros produtos químicos orgânicos	5,0
<b>Fabricação de resinas e elastômeros</b>	
Fabricação de resinas termoplásticas	5,0
Fabricação de resinas termofixas	5,0
Fabricação de elastômeros	5,0
<b>Fabricação de fibras, fios, cabos e filamentos contínuos</b>	
Fabricação de fibras, fios, cabos e filamentos contínuos artificiais	5,0
Fabricação de fibras, fios, cabos e filamentos contínuos sintéticos	5,0
<b>Fabricação de produtos farmacêuticos</b>	
Fabricação de produtos farmoquímicos	5,0
Fabricação de medicamentos para uso humano	5,0
Fabricação de medicamentos para uso veterinário	5,0
Fabricação de materiais para usos médicos, hospitalares e odontológicos	5,0
<b>Fabricação de defensivos agrícolas</b>	
Fabricação de inseticidas	5,0
Fabricação de fungicidas	5,0
Fabricação de herbicidas	5,0
Fabricação de outros defensivos agrícolas	5,0
<b>Fabricação de sabões, detergentes, produtos de limpeza e artigos de perfumaria</b>	
Fabricação de sabões, sabonetes e detergentes sintéticos	5,0
Fabricação de produtos de limpeza e polimento	5,0
Fabricação de artigos de perfumaria e cosméticos	5,0
<b>Fabricação de tintas, vernizes, esmaltes, lacas, solventes e produtos afins</b>	
Fabricação de tintas, vernizes, esmaltes e lacas	5,0
Fabricação de tintas de impressão	5,0
Fabricação de impermeabilizantes, solventes e produtos afins	5,0
<b>Fabricação de produtos e preparados químicos diversos</b>	
Fabricação de adesivos e selantes	5,0
Fabricação de pólvoras, explosivos e detonantes	5,0
Fabricação de artigos pirotécnicos.....	5,0
Fabricação de catalisadores	5,0
Fabricação de aditivos de uso industrial	5,0
Fabricação de chapas, filmes, papéis e outros materiais e produtos químicos para fotografia	5,0
Fabricação de discos e fitas virgens	5,0
Fabricação de outros produtos químicos não especificados ou não classificados	5,0
<b>Fabricação de artigos de borracha</b>	
Fabricação de pneumáticos e de câmaras-de-ar	3,0
Recondicionamento de pneumáticos	3,0
Fabricação de artefatos diversos de borracha	3,0
<b>Fabricação de produtos de plástico</b>	
Fabricação de laminados planos e tubulares de plástico	2,5
Fabricação de embalagem de plástico	2,5
Fabricação de artefatos diversos de material plástico	2,5
<b>Fabricação de vidro e produtos de vidro</b>	
Fabricação de vidro plano e de segurança	3,5
Fabricação de embalagens de vidro	3,5
Fabricação de artigos de vidro	3,5
<b>Fabricação de cimento</b>	
Fabricação de cimento	3,0
<b>Fabricação de artefatos de concreto, cimento, fibrocimento, gesso e estuque</b>	
Fabricação de artefatos de concreto, cimento, fibrocimento, gesso e estuque	2,5
Fabricação de massa de concreto e argamassa para construção	2,5
<b>Fabricação de produtos cerâmicos</b>	
Fabricação de artefatos de cerâmica ou barro cozido para uso na construção civil - exclusive azulejos e pisos	2,0
Fabricação de azulejos e pisos	2,0

<b>FONTE DE POLUIÇÃO</b>	<b>VALOR DE W</b>
--------------------------	-------------------

Fabricação de produtos cerâmicos refratários	2,0
Fabricação de outros produtos cerâmicos não-refratários para usos diversos	2,0
<b>Aparelhamento de pedras e fabricação de cal e de outros produtos de minerais não metálicos</b>	
Britamento, aparelhamento e outros trabalhos em pedras (não associados à extração)	3,0
Fabricação de cal virgem, cal hidratada e gesso	3,0
Fabricação de outros produtos de minerais não-metálicos	2,5
<b>Fabricação de produtos siderúrgicos</b>	
Produção de laminados planos de aço	5,0
Produção de laminados não-planos de aço	5,0
Produção de tubos e canos sem costura	5,0
Produção de outros laminados não-planos de aço	5,0
Produção de gusa	5,0
Produção de ferro, aço e ferro ligas em formas primárias e semi-acabados	5,0
Produção de arames de aço	5,0
Produção de relaminados, trefilados e retrefilados de aço, e de perfis estampados - exclusive em siderúrgicas integradas	3,0
Fabricação de tubos de aço com costura - exclusive em siderúrgicas integradas	3,0
Fabricação de outros tubos de ferro e aço - exclusive em siderúrgicas integradas	3,0
<b>Metalurgia de metais não-ferrosos</b>	
Metalurgia do alumínio e suas ligas	5,0
Metalurgia dos metais preciosos	4,0
Metalurgia de outros metais não-ferrosos e suas ligas	4,0
<b>Fundição</b>	
Produção de peças fundidas de ferro e aço	4,0
Produção de peças fundidas de metais não-ferrosos e suas ligas	4,0
<b>Fabricação de estruturas metálicas e obras de caldeiraria pesada</b>	
Fabricação de estruturas metálicas para edifícios, pontes, torres de transmissão, andaimes e outros fins	2,0
Fabricação de esquadrias de metal, associada ao tratamento superficial de metais	3,0
Fabricação de esquadrias de metal, não associada ao tratamento superficial de metais	2,0
Fabricação de obras de caldeiraria pesada	2,0
<b>Fabricação de tanques, reservatórios metálicos e caldeiras</b>	
Fabricação de tanques, reservatórios metálicos e caldeiras para aquecimento central	2,0
Fabricação de caldeiras geradoras de vapor - exclusive para aquecimento central e para veículos	2,0
<b>Forjaria, estamparia, metalurgia do pó e serviços de tratamento de metais</b>	
Produção de forjados de aço	2,5
Produção de forjados de metais não-ferrosos e suas ligas	2,5
Produção de artefatos estampados de metal	2,0
Metalurgia do pó	3,0
Têmpera, cementação e tratamento térmico do aço, serviços de usinagem, galvanotécnica e solda	3,0
<b>Fabricação de artigos de cutelaria, de serralheria e ferramentas manuais</b>	
Fabricação de artigos de cutelaria	2,0
Fabricação de artigos de serralheria, exclusive esquadrias	2,5
Fabricação de ferramentas manuais	2,5
<b>Fabricação de produtos diversos de metal</b>	
Fabricação de embalagens metálicas	2,5
Fabricação de artefatos de trefilados de ferro, aço e de metais não-ferrosos	2,5
Fabricação de artigos de funilaria e de artigos de metal para usos doméstico e pessoal	2,5
Fabricação de outros produtos elaborados de metal	2,5
<b>Fabricação de motores, bombas, compressores e equipamentos de transmissão</b>	
Fabricação de motores estacionários de combustão interna, turbinas e outras máquinas motrizes não elétricas, inclusive peças -exclusive para aviões e veículos rodoviários	2,5
Fabricação de bombas e carneiros hidráulicos, inclusive peças	2,5
Fabricação de válvulas, torneiras e registros, inclusive peças	2,5
Fabricação de compressores, inclusive peças	2,5

<b>FONTE DE POLUIÇÃO</b>	<b>VALOR DE W</b>
--------------------------	-------------------

Fabricação de equipamentos de transmissão para fins industriais - inclusive rolamentos e peças	2,5
<i>Fabricação de máquinas e equipamentos de uso geral</i>	
Fabricação de fornos industriais, aparelhos e equipamentos não-elétricos para instalações térmicas, inclusive peças	2,5
Fabricação de estufas elétricas para fins industriais - inclusive peças	2,5
Fabricação de máquinas, equipamentos para transporte e elevação de cargas e pessoas - inclusive peças	2,5
Fabricação de máquinas e aparelhos de refrigeração e ventilação de uso industrial - inclusive peças	2,5
Fabricação de outras máquinas e equipamentos de uso geral - inclusive peças	2,5
<i>Fabricação de máquinas e equipamentos de uso específico</i>	
Fabricação de máquinas e equipamentos para agricultura, avicultura e obtenção de produtos animais - inclusive peças	2,5
Fabricação de tratores agrícolas - inclusive peças	2,5
Fabricação de máquinas-ferramenta - inclusive peças	2,5
Fabricação de máquinas e equipamentos para a indústria de prospecção e extração de petróleo - inclusive peças	2,5
Fabricação de outras máquinas e equipamentos para a extração de minérios e indústria da construção - inclusive peças	2,5
Fabricação de tratores de esteira e tratores de uso na construção e mineração - inclusive peças	2,5
Fabricação de máquinas e equipamentos de terraplenagem e pavimentação	2,5
Fabricação de máquinas para a indústria metalúrgica, inclusive peças - exclusive máquinas-ferramenta	2,5
Fabricação de máquinas e equipamentos para as indústrias alimentar, de bebidas e fumo - inclusive peças	2,5
Fabricação de máquinas e equipamentos para a indústria têxtil - inclusive peças	2,5
Fabricação de máquinas e equipamentos para as indústrias do vestuário, couro e calçados - inclusive peças	2,5
Fabricação de máquinas e aparelhos para a indústria de celulose, papel e papelão - inclusive peças	2,5
Fabricação de outras máquinas e equipamentos de uso específico - inclusive peças	2,5
<i>Fabricação de armas de fogo, munições e equipamentos militares</i>	
Fabricação de armas de fogo e munições	2,5
Fabricação de equipamento bélico pesado	2,5
<i>Fabricação de eletrodomésticos</i>	
Fabricação de fogões, refrigeradores e máquinas de lavar e secar para uso doméstico - inclusive peças	2,5
Fabricação de outros aparelhos eletrodomésticos - inclusive peças	2,5
<i>Fabricação de máquinas para escritório</i>	
Fabricação de máquinas de escrever e calcular, copiadoras e outros equipamentos não-eletrônicos para escritório - inclusive peças	2,5
Fabricação de máquinas de escrever e calcular, copiadoras e outros equipamentos eletrônicos destinados à automação gerencial e comercial - inclusive peças	2,5
<i>Fabricação de máquinas e equipamentos eletrônicos para processamento de dados</i>	
Fabricação de computadores	1,5
Fabricação de equipamentos periféricos para máquinas eletrônicas para tratamento de informações	1,5
<i>Fabricação de geradores, transformadores e motores elétricos</i>	
Fabricação de geradores de corrente contínua ou alternada, inclusive peças	2,5
Fabricação de transformadores, indutores, conversores, sincronizadores e semelhantes, inclusive peças	2,5
Fabricação de motores elétricos, inclusive peças	2,5
<i>Fabricação de equipamentos para distribuição e controle de energia elétrica</i>	
Fabricação de subestações, quadros de comando, reguladores de voltagem e outros aparelhos e equipamentos para distribuição e controle de energia, inclusive peças	2,5
Fabricação de material elétrico para instalações em circuito de consumo	2,5
<i>Fabricação de fios, cabos e condutores elétricos isolados</i>	
Fabricação de fios, cabos e condutores elétricos isolados	2,5

<b>FONTE DE POLUIÇÃO</b>	<b>VALOR DE W</b>
--------------------------	-------------------

<b>Fabricação de pilhas, baterias e acumuladores elétricos</b>	
Fabricação de pilhas, baterias e acumuladores elétricos - exclusive para veículos	4,0
Fabricação de baterias e acumuladores para veículos	4,0
<b>Fabricação de lâmpadas e equipamentos de iluminação</b>	
Fabricação de lâmpadas	2,0
Fabricação de luminárias e equipamentos de iluminação - exclusive para veículos	2,0
<b>Fabricação de material elétrico para veículos - exclusive baterias</b>	
Fabricação de material elétrico para veículos - exclusive baterias	2,0
<b>Fabricação de artigos para uso elétrico, aparelhos e equipamentos para sinalização e alarme e outros aparelhos e equipamentos não especificados</b>	
Fabricação de eletrodos, contatos e outros artigos de carvão e grafita para uso elétrico, eletroímãs e isoladores	2,5
Fabricação de aparelhos e equipamentos para sinalização e alarme	2,5
Fabricação de outros aparelhos ou equipamentos elétricos	2,5
<b>Fabricação de material eletrônico básico</b>	
Fabricação de material eletrônico básico	3,0
<b>Fabricação de aparelhos e equipamentos de telefonia e radiotelefonia e de transmissores de televisão e rádio</b>	
Fabricação de equipamentos transmissores de rádio e televisão e de equipamentos para estações telefônicas, para radiotelefonia e radiotelegrafia, de microondas e repetidoras - inclusive peças	2,0
Fabricação de aparelhos telefônicos, sistemas de intercomunicação e semelhantes, inclusive peças	2,0
<b>Fabricação de aparelhos receptores de rádio e televisão e de reprodução, gravação ou amplificação de som e vídeo</b>	
Fabricação de aparelhos receptores de rádio e televisão e de reprodução, gravação ou amplificação de som e vídeo	2,0
<b>Fabricação de aparelhos, equipamentos e instrumentos para usos médico-hospitalares, odontológicos e laboratórios</b>	
Fabricação de aparelhos, equipamentos e mobiliários para instalações hospitalares, em consultórios médicos e odontológicos e para laboratórios	3,0
Fabricação de instrumentos e utensílios para usos médicos, cirúrgicos, odontológicos e de laboratórios	3,0
Fabricação de aparelhos e utensílios para correção de defeitos físicos e aparelhos ortopédicos em geral	3,0
<b>Fabricação de aparelhos e instrumentos de medida, teste e controle - exclusive equipamentos para controle de processos industriais</b>	
Fabricação de aparelhos e instrumentos de medida, teste e controle - exclusive equipamentos para controle de processos industriais	2,0
<b>Fabricação de máquinas, aparelhos e equipamentos de sistemas eletrônicos dedicados a automação industrial e controle do processo produtivo</b>	
Fabricação de máquinas, aparelhos e equipamentos de sistemas eletrônicos dedicados a automação industrial e controle do processo produtivo	1,5
<b>Fabricação de aparelhos, instrumentos e materiais óticos, fotográficos e cinematográficos</b>	
Fabricação de aparelhos fotográficos e cinematográficos, peças e acessórios	2,0
Fabricação de instrumentos ópticos, peças e acessórios	2,0
Fabricação de material óptico.....	2,0
<b>Fabricação de cronômetros e relógios</b>	
Fabricação de cronômetros e relógios	2,0
<b>Fabricação de automóveis, camionetas e utilitários - inclusive peças e acessórios</b>	
Fabricação de automóveis, camionetas e utilitários	4,5
Fabricação de chassis com motor para automóveis, camionetas e utilitários	4,5
Fabricação de motores para automóveis, camionetas e utilitários	4,5
Fabricação de caminhões e ônibus	4,5
Fabricação de motores para caminhões e ônibus	4,5
Fabricação de cabines, carrocerias e reboques para caminhão	4,5
Fabricação de carrocerias para ônibus	4,5
Fabricação de cabines, carrocerias e reboques para outros veículos	4,5
Fabricação de peças e acessórios para o sistema motor	2,0
Fabricação de peças e acessórios para os sistemas de marcha e transmissão	2,0
Fabricação de peças e acessórios para o sistema de freios	2,0

<b>FONTE DE POLUIÇÃO</b>	<b>VALOR DE W</b>
--------------------------	-------------------



Fabricação de peças e acessórios para o sistema de direção e suspensão	2,0
Fabricação de peças e acessórios de metal para veículos automotores não classificados em outra classe	2,0
<b>Construção e reparação de embarcações</b>	
Construção e reparação de embarcações de grande porte	2,5
Construção e reparação de embarcações para uso comercial e para usos especiais, exclusive de grande porte	2,5
Construção de embarcações para esporte e lazer	2,5
<b>Construção, montagem e reparação de veículos ferroviários</b>	
Construção e montagem de locomotivas, vagões e outros materiais rodantes	4,5
Fabricação de peças e acessórios para veículos ferroviários	2,5
Reparação de veículos ferroviários	1,5
<b>Construção, montagem e reparação de aeronaves</b>	
Construção e montagem de aeronaves	3,5
Reparação de aeronaves	1,5
<b>Fabricação de outros equipamentos de transporte</b>	
Fabricação de motocicletas - inclusive peças	3,0
Fabricação de bicicletas e triciclos não-motorizados - inclusive peças	3,0
Fabricação de outros equipamentos de transporte	3,0
<b>Fabricação de artigos de mobiliário</b>	
Fabricação de móveis com predominância de madeira	2,5
Fabricação de móveis com predominância de metal	2,5
Fabricação de móveis de outros materiais	2,5
Fabricação de colchões	3,5
<b>Fabricação de produtos diversos</b>	
Lapidação de pedras preciosas e semi-preciosas	1,0
Fabricação de artefatos de joalheria e ourivesaria	1,0
Cunhagem de moedas e medalhas	2,0
Fabricação de instrumentos musicais, peças e acessórios	3,0
Fabricação de artefatos para caça, pesca e esporte	2,0
Fabricação de brinquedos e de outros jogos recreativos	3,0
Fabricação de canetas, lápis, fitas impressoras para máquinas e outros artigos para escritório	3,0
Fabricação de aviamentos para costura	3,0
Fabricação de escovas, pincéis e vassouras	2,5
Fabricação de fósforos de segurança	3,0
Fabricação de produtos diversos	3,0
<b>Reciclagem de sucatas</b>	
Reciclagem de sucatas metálicas	3,0
Reciclagem de sucatas não-metálicas	3,0
<b>Comércio varejista de combustíveis para veículos automotores- incluindo postos revendedores, postos de abastecimento, transportadores revendedores retalhistas (TRR) e postos flutuantes</b>	
Comércio varejista de combustíveis para veículos automotores - incluindo postos revendedores, postos de abastecimento, transportadores revendedores retalhistas (TRR) e postos flutuantes	1,5
<b>Depósito e comércio atacadista de produtos químicos e inflamáveis</b>	
Depósito e comércio atacadista de produtos químicos	2,5
Depósito e comércio atacadista de produtos inflamáveis	2,5
<b>Armazenamento de embalagens vazias de agrotóxicos</b>	
Armazenamento de embalagens vazias de agrotóxicos	2,5
<b>Operação de jateamento de superfícies metálicas ou não metálicas, excluídos os serviços de jateamento de prédios ou similares</b>	
Operação de jateamento de superfícies metálicas ou não metálicas, excluídos os serviços de jateamento de prédios ou similares	3,0
<b>Usinas de concreto pré-misturado</b>	
Usinas de produção de concreto pré-misturado	2,5
<b>Usinas de produção de concreto asfáltico</b>	
Usinas de produção de concreto asfáltico.....	3,5
<b>Lavanderias, tinturarias, hotéis e similares que queimem combustível sólido ou líquido</b>	
Lavanderias, tinturarias, hotéis e similares que queimem combustível sólido ou líquido	2,5

<b>FONTE DE POLUIÇÃO</b>	<b>VALOR DE W</b>
--------------------------	-------------------

<b>Atividades que utilizem incinerador ou outro dispositivo para queima de lixo e materiais, ou resíduos sólidos, líquidos ou gasosos, inclusive os crematórios</b>	
Atividades que utilizem incinerador ou outro dispositivo para queima de lixo e materiais, ou resíduos sólidos, líquidos ou gasosos, inclusive os crematórios	5,0
<b>Hospitais, sanatórios, maternidades e institutos de pesquisas de doenças</b>	
Hospitais, sanatórios, maternidades e institutos de pesquisas de doenças	2,5

## ANEXO 2

a que se refere o artigo 3º do Decreto nº 47.397, de 4 de dezembro de 2002

Anexo 9 a que se refere o artigo 57, § 3º

<b>Listagem de atividades</b>
-------------------------------

- Fabricação de sorvetes
- Fabricação de biscoitos e bolachas
- Fabricação de massas alimentícias
- Fabricação de artefatos têxteis a partir de tecidos, exclusive vestuário
- Fabricação de tecidos de malha
- Fabricação de acessórios do vestuário
- Fabricação de tênis de qualquer material
- Fabricação de calçados de plástico
- Fabricação de calçados de outros materiais
- Fabricação de esquadrias de madeira, venezianas e de peças de madeira para instalações industriais e comerciais
- Fabricação de outros artigos de carpintaria
- Fabricação de artefatos de tanoaria e embalagens de madeira
- Fabricação de artefatos diversos de madeira, palha, cortiça e material trançado exclusive móveis
- Fabricação de artefatos de papel, papelão, cartolina e cartão para escritório
- Fabricação de fitas e formulários contínuos impressos ou não
- Fabricação de outros artefatos de pastas, papel, papelão, cartolina e cartão
- Edição de discos, fitas e outros materiais gravados
- Edição; edição e impressão de produtos , exceto jornais, revistas e livros
- Impressão de material para uso escolar e de material para usos industrial, comercial e publicitário
- Fabricação de artefatos diversos de borracha, exceto pneumáticos
- Fabricação de embalagem de plástico
- Fabricação de artefatos diversos de material plástico
- Aparelhamento e outros trabalhos em pedras (não associados à extração)
- Fabricação de esquadrias de metal, não associada ao tratamento superficial de metais
- Produção de artefatos estampados de metal, não associada a fundição de metais
- Fabricação de artigos de serralheria, exclusive esquadrias, não associada ao tratamento superficial de metais
- Fabricação de máquinas de escrever e calcular, copiadoras e outros equipamentos não eletrônicos inclusive peças para escritório
- Fabricação de máquinas de escrever e calcular, copiadoras e outros equipamentos eletrônicos destinados à automação gerencial e comercial inclusive peças
- Fabricação de computadores
- Fabricação de equipamentos periféricos para máquinas eletrônicas para tratamento de informações
- Fabricação de geradores de corrente contínua ou alternada, inclusive peças
- Fabricação de aparelhos e utensílios para correção de defeitos físicos e aparelhos ortopédicos em geral
- Fabricação de artefatos de cimento para uso na construção civil
- Fabricação de colchões, sem espumação
- Fabricação de móveis com predominância de madeira
- Fabricação de móveis com predominância de metal
- Fabricação de móveis de outros materiais
- Lapidação de pedras preciosas e semi preciosas
- Fabricação de artefatos de joalheria e ourivesaria
- Fabricação de escovas, pincéis e vassouras
- Lavanderias, tinturarias, hotéis e similares que queimem combustível sólido ou líquido
- Recondicionamento de pneumáticos

- Reembalagem de produtos acabados, exceto produtos químicos

### **ANEXO 3**

a que se refere o artigo 3º do Decreto nº 47.397, de 4 de dezembro de 2002

Anexo 10 a que se refere o artigo 58, § 1º

#### **EMPREENDIMENTOS QUE DEPENDERÃO DE LICENCIAMENTO PRÉVIO PELA CETESB**

- Abate de bovinos, suínos, eqüinos, ovinos, caprinos, bubalinos, aves e pequenos animais e preparação de produtos de carne
- Preparação e conservação do pescado e fabricação de conservas de peixes, crustáceos e moluscos
- Fabricação de farinhas de carnes, sangue, osso, peixes, penas e vísceras e produção de sebo
- Processamento, preservação e produção de conservas de frutas, legumes e outros vegetais
- Produção de sucos de frutas e de legumes
- Produção de óleos vegetais em bruto
- Refino de óleos vegetais
- Preparação de margarina e outras gorduras vegetais e de óleos de origem animal não comestíveis
- Fabricação de produtos do laticínio
- Torrefação e moagem de café
- Fabricação de café solúvel
- Fabricação de malte, cervejas e chopes
- Fabricação de refrigerantes, refrescos, xaropes e pós para refrescos
- Fabricação de produtos do fumo
- Curtimento e outras preparações de couro
- Fabricação de madeira laminada e de chapas de madeira compensada, prensada ou aglomerada
- Fabricação de papel, papelão liso, cartolina e cartão
- Fabricação de resinas
- Fabricação de elastômeros
- Fabricação de fibras, fios, cabos e filamentos contínuos artificiais e sintéticos
- Fabricação de produtos farmoquímicos
- Fabricação de medicamentos para uso humano
- Fabricação de medicamentos para uso veterinário
- Fabricação de inseticidas, fungicidas, herbicidas e outros defensivos agrícolas
- Fabricação de tintas, vernizes, esmaltes e lacas
- Fabricação de pólvoras, explosivos e detonantes
- Fabricação de artigos pirotécnicos
- Fabricação de pneumáticos e de câmaras-de-ar
- Recondicionamento de pneumáticos
- Fabricação de artefatos de concreto, cimento, fibrocimento, gesso e estuque
- Fabricação de massa de concreto e argamassa para construção
- Britamento, aparelhamento e outros trabalhos em pedras (não associados à extração)
- Fabricação de cal virgem, cal hidratada e gesso
- Metalurgia do alumínio e suas ligas
- Produção de peças fundidas de ferro e aço
- Produção de peças fundidas de metais não-ferrosos e suas ligas
- Fabricação de estruturas metálicas para edifícios, pontes, torres de transmissão, andaimes e outros fins
- Fabricação de obras de caldeiraria pesada
- Fabricação de tanques, reservatórios metálicos e caldeiras para aquecimento central
- Fabricação de caldeiras geradoras de vapor - exclusive para aquecimento central e para veículos
- Produção de forjados de aço
- Produção de forjados de metais não-ferrosos e suas ligas
- Produção de artefatos estampados de metal
- Metalurgia do pó

- Fabricação de motores estacionários de combustão interna, turbinas e outras máquinas motrizes não elétricas, inclusive peças - exclusive para aviões e veículos rodoviários
- Fabricação de tratores agrícolas - inclusive peças
- Fabricação de tratores de esteira e tratores de uso na construção e mineração - inclusive peças
- Fabricação de máquinas e equipamentos de terraplenagem e pavimentação
- Fabricação de armas de fogo e munições
- Fabricação de equipamento bélico pesado
- Fabricação de fios, cabos e condutores elétricos isolados
- Fabricação de pilhas, baterias e acumuladores elétricos - exclusive para veículos
- Fabricação de baterias e acumuladores para veículos
- Fabricação de automóveis, camionetas e utilitários
- Fabricação de chassis com motor para automóveis, camionetas e utilitários
- Fabricação de motores para automóveis, camionetas e utilitários
- Fabricação de caminhões e ônibus
- Fabricação de motores para caminhões e ônibus
- Fabricação de cabines, carrocerias e reboques para caminhão
- Fabricação de carrocerias para ônibus
- Construção e montagem de locomotivas, vagões e outros materiais rodantes
- Construção e montagem de aeronaves
- Reciclagem de sucatas metálicas e não-metálicas
- Comércio varejista de combustíveis para veículos automotores - incluindo postos revendedores, postos de abastecimento, transportadores revendedores retalhistas (TRR) e postos flutuantes
- Operação de jateamento de superfícies metálicas ou não metálicas, excluídos os serviços de jateamento de prédios ou similares
- Usinas de produção de concreto pré-misturado
- Usinas de produção de concreto asfáltico
- Hospitais, sanatórios, maternidades e institutos de pesquisas de doenças
- Cemitérios horizontais e verticais

(D.O.E. Executivo, de 05.12.2002 – Pág. 3 – Retificado de acordo com D.O. de 07.12.2002)

**RESOLUÇÃO CONAMA nº 237, de 19 de dezembro de 1997**  
**Publicada no DOU nº 247, de 22 de dezembro de 1997, Seção 1, páginas 30841-30843**

**Correlações:**

- Altera a Resolução nº 1/86 (revoga os art. 3º e 7º)

*Dispõe sobre a revisão e complementação dos procedimentos e critérios utilizados para o licenciamento ambiental*

O CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE - CONAMA, no uso das atribuições e competências que lhe são conferidas pela Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, regulamentadas pelo Decreto nº 99.274, de 6 de junho de 1990, e tendo em vista o disposto em seu Regimento Interno, e

Considerando a necessidade de revisão dos procedimentos e critérios utilizados no licenciamento ambiental, de forma a efetivar a utilização do sistema de licenciamento como instrumento de gestão ambiental, instituído pela Política Nacional do Meio Ambiente;

Considerando a necessidade de se incorporar ao sistema de licenciamento ambiental os instrumentos de gestão ambiental, visando o desenvolvimento sustentável e a melhoria contínua;

Considerando as diretrizes estabelecidas na Resolução CONAMA nº 11/94, que determina a necessidade de revisão no sistema de licenciamento ambiental;

Considerando a necessidade de regulamentação de aspectos do licenciamento ambiental estabelecidos na Política Nacional de Meio Ambiente que ainda não foram definidos;

Considerando a necessidade de ser estabelecido critério para exercício da competência para o licenciamento a que se refere o artigo 10 da Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981;

Considerando a necessidade de se integrar a atuação dos órgãos competentes do Sistema Nacional de Meio Ambiente - SISNAMA na execução da Política Nacional do Meio Ambiente, em conformidade com as respectivas competências, resolve:

Art. 1º Para efeito desta Resolução são adotadas as seguintes definições:

I - Licenciamento Ambiental: procedimento administrativo pelo qual o órgão ambiental competente licencia a localização, instalação, ampliação e a operação de empreendimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais, consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras ou daquelas que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental, considerando as disposições legais e regulamentares e as normas técnicas aplicáveis ao caso.

II - Licença Ambiental: ato administrativo pelo qual o órgão ambiental competente, estabelece as condições, restrições e medidas de controle ambiental que deverão ser obedecidas pelo empreendedor, pessoa física ou jurídica, para localizar, instalar, ampliar e operar empreendimentos ou atividades utilizadoras dos recursos ambientais consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras ou aquelas que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental.

III - Estudos Ambientais: são todos e quaisquer estudos relativos aos aspectos ambientais relacionados à localização, instalação, operação e ampliação de uma atividade ou empreendimento, apresentado como subsídio para a análise da licença requerida, tais como: relatório ambiental, plano e projeto de controle ambiental, relatório ambiental preliminar, diagnóstico ambiental, plano de manejo, plano de recuperação de área degradada e análise preliminar de risco.

IV<sup>166</sup> – Impacto Ambiental Regional: é todo e qualquer impacto ambiental que afete diretamente (área de influência direta do projeto), no todo ou em parte, o território de dois ou mais Estados.

<sup>166</sup> Inciso renumerado por erro no original, no DOU nº 198, de 13 de outubro de 2003, pág. 41

Art. 2º A localização, construção, instalação, ampliação, modificação e operação de empreendimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras, bem como os empreendimentos capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental, dependerão de prévio licenciamento do órgão ambiental competente, sem prejuízo de outras licenças legalmente exigíveis.

§ 1º Estão sujeitos ao licenciamento ambiental os empreendimentos e as atividades relacionadas no anexo 1, parte integrante desta Resolução.

§ 2º Caberá ao órgão ambiental competente definir os critérios de exigibilidade, o detalhamento e a complementação do anexo 1, levando em consideração as especificidades, os riscos ambientais, o porte e outras características do empreendimento ou atividade.

Art. 3º A licença ambiental para empreendimentos e atividades consideradas efetiva ou potencialmente causadoras de significativa degradação do meio dependerá de prévio estudo de impacto ambiental e respectivo relatório de impacto sobre o meio ambiente (EIA/RIMA), ao qual dar-se-á publicidade, garantida a realização de audiências públicas, quando couber, de acordo com a regulamentação.

Parágrafo único. O órgão ambiental competente, verificando que a atividade ou empreendimento não é potencialmente causador de significativa degradação do meio ambiente, definirá os estudos ambientais pertinentes ao respectivo processo de licenciamento.

Art. 4º Compete ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA, órgão executor do SISNAMA, o licenciamento ambiental a que se refere o artigo 10 da Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, de empreendimentos e atividades com significativo impacto ambiental de âmbito nacional ou regional, a saber:

I - localizadas ou desenvolvidas conjuntamente no Brasil e em país limítrofe; no mar territorial; na plataforma continental; na zona econômica exclusiva; em terras indígenas ou em unidades de conservação do domínio da União.

II - localizadas ou desenvolvidas em dois ou mais Estados;

III - cujos impactos ambientais diretos ultrapassem os limites territoriais do País ou de um ou mais Estados;

IV - destinados a pesquisar, lavrar, produzir, beneficiar, transportar, armazenar e dispor material radioativo, em qualquer estágio, ou que utilizem energia nuclear em qualquer de suas formas e aplicações, mediante parecer da Comissão Nacional de Energia Nuclear - CNEN;

V - bases ou empreendimentos militares, quando couber, observada a legislação específica.

§ 1º O IBAMA fará o licenciamento de que trata este artigo após considerar o exame técnico procedido pelos órgãos ambientais dos Estados e Municípios em que se localizar a atividade ou empreendimento, bem como, quando couber, o parecer dos demais órgãos competentes da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, envolvidos no procedimento de licenciamento.

§ 2º O IBAMA, ressalvada sua competência supletiva, poderá delegar aos Estados o licenciamento de atividade com significativo impacto ambiental de âmbito regional, uniformizando, quando possível, as exigências.

Art. 5º Compete ao órgão ambiental estadual ou do Distrito Federal o licenciamento ambiental dos empreendimentos e atividades:

I - localizados ou desenvolvidos em mais de um Município ou em unidades de conservação de domínio estadual ou do Distrito Federal;

II - localizados ou desenvolvidos nas florestas e demais formas de vegetação natural de preservação permanente relacionadas no artigo 2º da Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, e em todas as que assim forem consideradas por normas federais, estaduais ou municipais;

III - cujos impactos ambientais diretos ultrapassem os limites territoriais de um ou

mais Municípios;

IV – delegados pela União aos Estados ou ao Distrito Federal, por instrumento legal ou convênio.

Parágrafo único. O órgão ambiental estadual ou do Distrito Federal fará o licenciamento de que trata este artigo após considerar o exame técnico procedido pelos órgãos ambientais dos Municípios em que se localizar a atividade ou empreendimento, bem como, quando couber, o parecer dos demais órgãos competentes da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, envolvidos no procedimento de licenciamento.

Art. 6º Compete ao órgão ambiental municipal, ouvidos os órgãos competentes da União, dos Estados e do Distrito Federal, quando couber, o licenciamento ambiental de empreendimentos e atividades de impacto ambiental local e daquelas que lhe forem delegadas pelo Estado por instrumento legal ou convênio.

Art. 7º Os empreendimentos e atividades serão licenciados em um único nível de competência, conforme estabelecido nos artigos anteriores.

Art. 8º O Poder Público, no exercício de sua competência de controle, expedirá as seguintes licenças:

I - Licença Prévia (LP) - concedida na fase preliminar do planejamento do empreendimento ou atividade aprovando sua localização e concepção, atestando a viabilidade ambiental e estabelecendo os requisitos básicos e condicionantes a serem atendidos nas próximas fases de sua implementação;

II - Licença de Instalação (LI) - autoriza a instalação do empreendimento ou atividade de acordo com as especificações constantes dos planos, programas e projetos aprovados, incluindo as medidas de controle ambiental e demais condicionantes, da qual constituem motivo determinante;

III - Licença de Operação (LO) - autoriza a operação da atividade ou empreendimento, após a verificação do efetivo cumprimento do que consta das licenças anteriores, com as medidas de controle ambiental e condicionantes determinados para a operação.

Parágrafo único. As licenças ambientais poderão ser expedidas isolada ou sucessivamente, de acordo com a natureza, características e fase do empreendimento ou atividade.

Art. 9º O CONAMA definirá, quando necessário, licenças ambientais específicas, observadas a natureza, características e peculiaridades da atividade ou empreendimento e, ainda, a compatibilização do processo de licenciamento com as etapas de planejamento, implantação e operação.

Art. 10. O procedimento de licenciamento ambiental obedecerá às seguintes etapas:

I - Definição pelo órgão ambiental competente, com a participação do empreendedor, dos documentos, projetos e estudos ambientais, necessários ao início do processo de licenciamento correspondente à licença a ser requerida;

II - Requerimento da licença ambiental pelo empreendedor, acompanhado dos documentos, projetos e estudos ambientais pertinentes, dando-se a devida publicidade;

III - Análise pelo órgão ambiental competente, integrante do SISNAMA, dos documentos, projetos e estudos ambientais apresentados e a realização de vistorias técnicas, quando necessárias;

IV - Solicitação de esclarecimentos e complementações pelo órgão ambiental competente integrante do SISNAMA, uma única vez, em decorrência da análise dos documentos, projetos e estudos ambientais apresentados, quando couber, podendo haver a reiteração da mesma solicitação caso os esclarecimentos e complementações não tenham sido satisfatórios;

V - Audiência pública, quando couber, de acordo com a regulamentação pertinente;

VI - Solicitação de esclarecimentos e complementações pelo órgão ambiental competente, decorrentes de audiências públicas, quando couber, podendo haver reiteração da so-

licitação quando os esclarecimentos e complementações não tenham sido satisfatórios;

VII - Emissão de parecer técnico conclusivo e, quando couber, parecer jurídico;

VIII - Deferimento ou indeferimento do pedido de licença, dando-se a devida publicidade.

§ 1º No procedimento de licenciamento ambiental deverá constar, obrigatoriamente, a certidão da Prefeitura Municipal, declarando que o local e o tipo de empreendimento ou atividade estão em conformidade com a legislação aplicável ao uso e ocupação do solo e, quando for o caso, a autorização para supressão de vegetação e a outorga para o uso da água, emitidas pelos órgãos competentes.

§ 2º No caso de empreendimentos e atividades sujeitos ao estudo de impacto ambiental - EIA, se verificada a necessidade de nova complementação em decorrência de esclarecimentos já prestados, conforme incisos IV e VI, o órgão ambiental competente, mediante decisão motivada e com a participação do empreendedor, poderá formular novo pedido de complementação.

Art. 11. Os estudos necessários ao processo de licenciamento deverão ser realizados por profissionais legalmente habilitados, às expensas do empreendedor.

Parágrafo único. O empreendedor e os profissionais que subscrevem os estudos previstos no *caput* deste artigo serão responsáveis pelas informações apresentadas, sujeitando-se às sanções administrativas, civis e penais.

Art. 12. O órgão ambiental competente definirá, se necessário, procedimentos específicos para as licenças ambientais, observadas a natureza, características e peculiaridades da atividade ou empreendimento e, ainda, a compatibilização do processo de licenciamento com as etapas de planejamento, implantação e operação.

§ 1º Poderão ser estabelecidos procedimentos simplificados para as atividades e empreendimentos de pequeno potencial de impacto ambiental, que deverão ser aprovados pelos respectivos Conselhos de Meio Ambiente.

§ 2º Poderá ser admitido um único processo de licenciamento ambiental para pequenos empreendimentos e atividades similares e vizinhos ou para aqueles integrantes de planos de desenvolvimento aprovados, previamente, pelo órgão governamental competente, desde que definida a responsabilidade legal pelo conjunto de empreendimentos ou atividades.

§ 3º Deverão ser estabelecidos critérios para agilizar e simplificar os procedimentos de licenciamento ambiental das atividades e empreendimentos que implementem planos e programas voluntários de gestão ambiental, visando a melhoria contínua e o aprimoramento do desempenho ambiental.

Art. 13. O custo de análise para a obtenção da licença ambiental deverá ser estabelecido por dispositivo legal, visando o ressarcimento, pelo empreendedor, das despesas realizadas pelo órgão ambiental competente.

Parágrafo único. Facultar-se-á ao empreendedor acesso à planilha de custos realizados pelo órgão ambiental para a análise da licença.

Art. 14. O órgão ambiental competente poderá estabelecer prazos de análise diferenciados para cada modalidade de licença (LP, LI e LO), em função das peculiaridades da atividade ou empreendimento, bem como para a formulação de exigências complementares, desde que observado o prazo máximo de 6 (seis) meses a contar do ato de protocolar o requerimento até seu deferimento ou indeferimento, ressalvados os casos em que houver EIA/RIMA e/ou audiência pública, quando o prazo será de até 12 (doze) meses.

§ 1º A contagem do prazo previsto no *caput* deste artigo será suspensa durante a elaboração dos estudos ambientais complementares ou preparação de esclarecimentos pelo empreendedor.

§ 2º Os prazos estipulados no *caput* poderão ser alterados, desde que justificados e



com a concordância do empreendedor e do órgão ambiental competente.

Art. 15. O empreendedor deverá atender à solicitação de esclarecimentos e complementações, formuladas pelo órgão ambiental competente, dentro do prazo máximo de 4 (quatro) meses, a contar do recebimento da respectiva notificação

Parágrafo único. O prazo estipulado no *caput* poderá ser prorrogado, desde que justificado e com a concordância do empreendedor e do órgão ambiental competente.

Art. 16. O não cumprimento dos prazos estipulados nos artigos 14 e 15, respectivamente, sujeitará o licenciamento à ação do órgão que detenha competência para atuar supletivamente e o empreendedor ao arquivamento de seu pedido de licença.

Art. 17. O arquivamento do processo de licenciamento não impedirá a apresentação de novo requerimento de licença, que deverá obedecer aos procedimentos estabelecidos no artigo 10, mediante novo pagamento de custo de análise.

Art. 18. O órgão ambiental competente estabelecerá os prazos de validade de cada tipo de licença, especificando-os no respectivo documento, levando em consideração os seguintes aspectos:

I - O prazo de validade da Licença Prévia (LP) deverá ser, no mínimo, o estabelecido pelo cronograma de elaboração dos planos, programas e projetos relativos ao empreendimento ou atividade, não podendo ser superior a 5 (cinco) anos.

II - O prazo de validade da Licença de Instalação (LI) deverá ser, no mínimo, o estabelecido pelo cronograma de instalação do empreendimento ou atividade, não podendo ser superior a 6 (seis) anos.

III - O prazo de validade da Licença de Operação (LO) deverá considerar os planos de controle ambiental e será de, no mínimo, 4 (quatro) anos e, no máximo, 10 (dez) anos.

§ 1º A Licença Prévia (LP) e a Licença de Instalação (LI) poderão ter os prazos de validade prorrogados, desde que não ultrapassem os prazos máximos estabelecidos nos incisos I e II.

§ 2º O órgão ambiental competente poderá estabelecer prazos de validade específicos para a Licença de Operação (LO) de empreendimentos ou atividades que, por sua natureza e peculiaridades, estejam sujeitos a encerramento ou modificação em prazos inferiores.

§ 3º Na renovação da Licença de Operação (LO) de uma atividade ou empreendimento, o órgão ambiental competente poderá, mediante decisão motivada, aumentar ou diminuir o seu prazo de validade, após avaliação do desempenho ambiental da atividade ou empreendimento no período de vigência anterior, respeitados os limites estabelecidos no inciso III.

§ 4º A renovação da Licença de Operação (LO) de uma atividade ou empreendimento deverá ser requerida com antecedência mínima de 120 (cento e vinte) dias da expiração de seu prazo de validade, fixado na respectiva licença, ficando este automaticamente prorrogado até a manifestação definitiva do órgão ambiental competente.

Art. 19. O órgão ambiental competente, mediante decisão motivada, poderá modificar os condicionantes e as medidas de controle e adequação, suspender ou cancelar uma licença expedida, quando ocorrer:

I - violação ou inadequação de quaisquer condicionantes ou normas legais;

II - omissão ou falsa descrição de informações relevantes que subsidiaram a expedição da licença;

III - superveniência de graves riscos ambientais e de saúde.

Art. 20. Os entes federados, para exercerem suas competências licenciatórias, deverão ter implementados os Conselhos de Meio Ambiente, com caráter deliberativo e participação social e, ainda, possuir em seus quadros ou a sua disposição profissionais legalmente habilitados.

Art. 21. Esta Resolução entra em vigor na data de sua publicação, aplicando seus efeitos aos processos de licenciamento em tramitação nos órgãos ambientais competentes, revogadas as disposições em contrário, em especial os artigos 3º e 7º da Resolução CONAMA nº 1, de 23 de janeiro de 1986.

GUSTAVO KRAUSE GONÇALVES SOBRINHO - Presidente do Conselho  
RAIMUNDO DEUSDARÁ FILHO - Secretário-Executivo

## ANEXO 1

### ATIVIDADES OU EMPREENDIMENTOS SUJEITOS AO LICENCIAMENTO AMBIENTAL

#### **Extração e tratamento de minerais**

- pesquisa mineral com guia de utilização
- lavra a céu aberto, inclusive de aluvião, com ou sem beneficiamento
- lavra subterrânea com ou sem beneficiamento
- lavra garimpeira
- perfuração de poços e produção de petróleo e gás natural

#### **Indústria de produtos minerais não metálicos**

- beneficiamento de minerais não metálicos, não associados à extração
- fabricação e elaboração de produtos minerais não metálicos tais como: produção de material cerâmico, cimento, gesso, amianto e vidro, entre outros.

#### **Indústria metalúrgica**

- fabricação de aço e de produtos siderúrgicos
- produção de fundidos de ferro e aço / forjados / arames / relaminados com ou sem tratamento de superfície, inclusive galvanoplastia
- metalurgia dos metais não-ferrosos, em formas primárias e secundárias, inclusive ouro
- produção de laminados / ligas / artefatos de metais não-ferrosos com ou sem tratamento de superfície, inclusive galvanoplastia
- relaminação de metais não-ferrosos, inclusive ligas
- produção de soldas e anodos
- metalurgia de metais preciosos
- metalurgia do pó, inclusive peças moldadas
- fabricação de estruturas metálicas com ou sem tratamento de superfície, inclusive galvanoplastia
- fabricação de artefatos de ferro / aço e de metais não-ferrosos com ou sem tratamento de superfície, inclusive galvanoplastia
- têmpera e cementação de aço, recozimento de arames, tratamento de superfície

#### **Indústria mecânica**

- fabricação de máquinas, aparelhos, peças, utensílios e acessórios com e sem tratamento térmico e/ou de superfície

#### **Indústria de material elétrico, eletrônico e comunicações**

- fabricação de pilhas, baterias e outros acumuladores
- fabricação de material elétrico, eletrônico e equipamentos para telecomunicação e informática
- fabricação de aparelhos elétricos e eletrodomésticos

#### **Indústria de material de transporte**

- fabricação e montagem de veículos rodoviários e ferroviários, peças e acessórios
- fabricação e montagem de aeronaves
- fabricação e reparo de embarcações e estruturas flutuantes

**Indústria de madeira**

- serraria e desdobramento de madeira
- preservação de madeira
- fabricação de chapas, placas de madeira aglomerada, prensada e compensada
- fabricação de estruturas de madeira e de móveis

**Indústria de papel e celulose**

- fabricação de celulose e pasta mecânica
- fabricação de papel e papelão
- fabricação de artefatos de papel, papelão, cartolina, cartão e fibra prensada

**Indústria de borracha**

- beneficiamento de borracha natural
- fabricação de câmara de ar e fabricação e condicionamento de pneumáticos
- fabricação de laminados e fios de borracha
- fabricação de espuma de borracha e de artefatos de espuma de borracha , inclusive látex

**Indústria de couros e peles**

- secagem e salga de couros e peles
- curtimento e outras preparações de couros e peles
- fabricação de artefatos diversos de couros e peles
- fabricação de cola animal

**Indústria química**

- produção de substâncias e fabricação de produtos químicos
- fabricação de produtos derivados do processamento de petróleo, de rochas betuminosas e da madeira
- fabricação de combustíveis não derivados de petróleo
- produção de óleos/gorduras/ceras vegetais-animais/óleos essenciais vegetais e outros produtos da destilação da madeira
- fabricação de resinas e de fibras e fios artificiais e sintéticos e de borracha e látex sintéticos
- fabricação de pólvora/explosivos/detonantes/munição para caça-desporto, fósforo de segurança e artigos pirotécnicos
- recuperação e refino de solventes, óleos minerais, vegetais e animais
- fabricação de concentrados aromáticos naturais, artificiais e sintéticos
- fabricação de preparados para limpeza e polimento, desinfetantes, inseticidas, germicidas e fungicidas
- fabricação de tintas, esmaltes, lacas , vernizes, impermeabilizantes, solventes e secantes
- fabricação de fertilizantes e agroquímicos
- fabricação de produtos farmacêuticos e veterinários
- fabricação de sabões, detergentes e velas
- fabricação de perfumarias e cosméticos
- produção de álcool etílico, metanol e similares

**Indústria de produtos de matéria plástica**

- fabricação de laminados plásticos
- fabricação de artefatos de material plástico

**Indústria têxtil, de vestuário, calçados e artefatos de tecidos**

- beneficiamento de fibras têxteis, vegetais, de origem animal e sintéticos
- fabricação e acabamento de fios e tecidos
- tingimento, estamparia e outros acabamentos em peças do vestuário e artigos diversos de tecidos
- fabricação de calçados e componentes para calçados

**Indústria de produtos alimentares e bebidas**

- beneficiamento, moagem, torrefação e fabricação de produtos alimentares
- matadouros, abatedouros, frigoríficos, charqueadas e derivados de origem animal
- fabricação de conservas
- preparação de pescados e fabricação de conservas de pescados
- preparação, beneficiamento e industrialização de leite e derivados
- fabricação e refinação de açúcar
- refino / preparação de óleo e gorduras vegetais
- produção de manteiga, cacau, gorduras de origem animal para alimentação
- fabricação de fermentos e leveduras
- fabricação de rações balanceadas e de alimentos preparados para animais
- fabricação de vinhos e vinagre
- fabricação de cervejas, chopes e maltes
- fabricação de bebidas não alcoólicas, bem como engarrafamento e gaseificação de águas minerais
- fabricação de bebidas alcoólicas

**Indústria de fumo**

- fabricação de cigarros/charutos/cigarrilhas e outras atividades de beneficiamento do fumo

**Indústrias diversas**

- usinas de produção de concreto
- usinas de asfalto
- serviços de galvanoplastia

**Obras civis**

- rodovias, ferrovias, hidrovias, metropolitanos
- barragens e diques
- canais para drenagem
- retificação de curso de água
- abertura de barras, embocaduras e canais
- transposição de bacias hidrográficas
- outras obras de arte

**Serviços de utilidade**

- produção de energia termoelétrica
- transmissão de energia elétrica
- estações de tratamento de água
- interceptores, emissários, estação elevatória e tratamento de esgoto sanitário
- tratamento e destinação de resíduos industriais (líquidos e sólidos)
- tratamento/disposição de resíduos especiais tais como: de agroquímicos e suas embalagens usadas e de serviço de saúde, entre outros
- tratamento e destinação de resíduos sólidos urbanos, inclusive aqueles provenientes de fossas
- dragagem e derrocamentos em corpos d'água
- recuperação de áreas contaminadas ou degradadas

**Transporte, terminais e depósitos**

- transporte de cargas perigosas
- transporte por dutos
- marinas, portos e aeroportos
- terminais de minério, petróleo e derivados e produtos químicos
- depósitos de produtos químicos e produtos perigosos

**Turismo**

- complexos turísticos e de lazer, inclusive parques temáticos e autódromos

**Atividades diversas**

- parcelamento do solo
- distrito e pólo industrial

**Atividades agropecuárias**

- projeto agrícola
- criação de animais
- projetos de assentamentos e de colonização

**Uso de recursos naturais**

- silvicultura
- exploração econômica da madeira ou lenha e subprodutos florestais
- atividade de manejo de fauna exótica e criadouro de fauna silvestre
- utilização do patrimônio genético natural
- manejo de recursos aquáticos vivos
- introdução de espécies exóticas e/ou geneticamente modificadas
- uso da diversidade biológica pela biotecnologia

*Este texto não substitui o publicado no DOU, de 22 de dezembro de 1997.*



## MCE - MEMORIAL DE CARACTERIZAÇÃO DE EMPREENDIMENTO

### 1 - IDENTIFICAÇÃO DA ENTIDADE

NOME / RAZÃO SOCIAL:

LOGRADOURO:

Nº:

COMPLEMENTO:

BAIRRO:

MUNICÍPIO:

CEP:

TELEFONE:

FAX:

CNPJ:

### ATIVIDADE

ATIVIDADE PRINCIPAL:

CÓDIGO IBGE:

### ÁREA

TERRENO (m<sup>2</sup>):

CONSTRUÍDA (m<sup>2</sup>):

ATIVIDADES AO AR LIVRE (m<sup>2</sup>):

EQUIPAMENTOS (m<sup>2</sup>):

LAVRA (ha):

### PERÍODO DE PRODUÇÃO E NÚMERO DE FUNCIONÁRIOS

HORÁRIO DE FUNCIONAMENTO DO SETOR PRODUTIVO:

MESES DE PRODUÇÃO / ANO:

DIAS PRODUTIVOS / MÊS:

INÍCIO:

FIM:

PRODUÇÃO SAZONAL:

Nº TOTAL DE FUNCIONÁRIOS SETOR ADMINISTRATIVO:

Nº TOTAL DE FUNCIONÁRIOS SETOR PRODUTIVO:

### CONTATO

RESPONSÁVEL:

ENDEREÇO:

TELEFONE:

FAX:

### COORDENADAS GEOGRÁFICAS

LATITUDE:

LONGITUDE:

ALTITUDE:

### LOCALIZAÇÃO HIDROGRÁFICA

BACIA HIDROGRÁFICA:

UGRHI:

05 - Piracicaba / Capivari / Jundiaí

### RESPONSÁVEL PELO PREENCHIMENTO

NOME:

DATA:

TELEFONE:

2 - RELAÇÃO DE PRINCIPAIS MATÉRIAS - PRIMAS

DESCRIÇÃO	QUANTIDADE MÉDIA ANUAL	UNIDADE DE MEDIDA	ESTOCAGEM			UNIDADE DE MEDIDA
			FORMA DE ESTOCAGEM	POSICÃO	CAPACIDADE NOMINAL	

Considerar os principais materiais que fazem parte do produto final, bem como os principais materiais auxiliares, envolvidos no processo de fabricação, exceção feita aos combustíveis para queima.

3 - RELAÇÃO DE PRODUTOS

DESCRIÇÃO	QUANTIDADE MÉDIA ANUAL	UNIDADE DE MEDIDA	ESTOCAGEM			CAPACIDADE NOMINAL	UNIDADE DE MEDIDA
			FORMA DE ESTOCAGEM	POSICÃO			



---

4 - FLUXOGRAMA

---

---

- O fluxograma pode ser elaborado na forma de diagrama de blocos, para os processos mais simples, e de forma detalhada (fluxograma de engenharia), para os processos e operações de indústria química.

- A sequência de operações deve vir acompanhada de todos os dados ligados ao fluxo de produção, como: temperatura, pressão, concentração de reativos, capacidade, tempo de operação, quantidade de água utilizada no processo, etc.

---

---

5 - CROQUI DE LOCALIZAÇÃO

---

---

Especificar todos os usos das construções ou áreas existentes (residencial, comercial, industrial, institucional, rural, etc.), até uma distância de 100 metros dos limites da área do empreendimento. Neste croqui deverão ser indicados todos os cursos d'água constantes ou adjacentes à área.

---

[illegible]

A disposição física das máquinas e equipamentos deverá ser apresentada em planta baixa, anexa.

8 - COMBUSTÍVEIS

LÍQUIDOS

TIPO		TEOR DE ENXOFRE %	QUANTIDADE ANUAL CONSUMIDA m³	ESTOCAGEM			
				FORMA DE ESTOCAGEM	POSIÇÃO	CAPACIDADE NOMINAL	UNIDADE DE MEDIDA
ÓLEO COMBUSTÍVEL							
ÁLCOOL							
OUTROS - ESPECIFICAR:							

SÓLIDOS

TIPO		QUANTIDADE ANUAL CONSUMIDA		ESTOCAGEM			
		t	m³	FORMA DE ESTOCAGEM	POSIÇÃO	CAPACIDADE NOMINAL	UNIDADE DE MEDIDA
LENHA							
CARVÃO	MINERAL						
	VEGETAL						
BAGAÇO DE CANA							
CAVACO							
OUTROS - ESPECIFICAR:							

GASOSO

TIPO		QUANTIDADE ANUAL CONSUMIDA		ESTOCAGEM			
		t	m³	FORMA DE ESTOCAGEM	POSIÇÃO	CAPACIDADE NOMINAL	UNIDADE DE MEDIDA
GÁS NATURAL							
GÁS NAFTA							
GLP							
GÁS DE REFINARIA							
PROPANO							
OUTROS - ESPECIFICAR:							

Indicar todos os combustíveis utilizados para queima no processo industrial e operações secundárias, geração de vapor e energia, etc. Não indicar os combustíveis utilizados em fontes móveis como: caminhões, automóveis, etc.







		CONSUMO / VAZÃO MÉDIA m³ / DIA	CONSUMO / VAZÃO MÁXIMA m³ / DIA	ÉPOCA	CONSUMO / VAZÃO MÍNIMA m³ / DIA	ÉPOCA
CAPTAÇÃO	ÁGUAS SUPERFICIAIS	REDE PÚBLICA				
		RIO NOME: CLASSE:				
		LAGOA NOME:				
		OUTROS - ESPECIFICAR:				
	ÁGUAS SUBTERRÂNEAS	POÇO PROFUNDO:				
		POÇO FREÁTICO:				
	OUTROS - CAMINHÃO -TANQUE, REDE PRIVADA, ETC. ESPECIFICAR:					
TOTAL CAPTADO:						
USOS	SANITÁRIO:					
	INDUSTRIAL:					
	OUTROS - INCÊNDIO, IRRIGAÇÃO DE JARDIM, ETC. ESPECIFICAR:					
INCORPORAÇÃO DE ÁGUA AO PRODUTO						
PERDAS - EVAPORAÇÃO, IRRIGAÇÃO DE JARDIM, LAVAGEM DE RUAS INTERNAS, ETC.						
EFLUENTES	SANITÁRIO					
	INDUSTRIAL:					
	OUTROS - ÁGUA PLUVIAL CONTAMINADA, ETC. ESPECIFICAR:					
	TOTAL DE EFLUENTES					
ÁGUAS SUBTERRÂNEAS						
POÇO Nº DE ORDEM	PROFUNDIDADE m	LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE LANÇAMENTO DE EFLUENTES				
1		LATITUDE	LONGITUDE	ALTITUDE		
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						











17 - FONTES DE POLUIÇÃO POR RUÍDO

FONTE												
IDENT.	DESCRIÇÃO	POTÊNCIA	UNIDADE	INTENSIDADE DE RUÍDO dB(A)	CAPACI- DADE	UNIDADE	QUANTI- DADE	PERÍODO DE FUNCIONAMENTO		EQUIPAMENTO E/OU AÇÕES DE CONTROLE		
								HORAS / DIA	DIAS / ANO	DESCRIÇÃO	TIPO / MARCA	QUANTI- DADE

## Anexo XXII

### LEI Nº 10.165, DE 27 DE DEZEMBRO DE 2000.

Altera a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.

#### Mensagem de Veto nº 2.099

O PRESIDENTE DA REPÚBLICA Faço saber que o Congresso Nacional decreta e eu sanciono a seguinte Lei:

Art. 1º Os arts. 17-B, 17-C, 17-D, 17-F, 17-G, 17-H, 17-I e 17-O da Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, passam a vigorar com a seguinte redação:

"Art. 17-B. Fica instituída a Taxa de Controle e Fiscalização Ambiental – TCFA, cujo fato gerador é o exercício regular do poder de polícia conferido ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – Ibama para controle e fiscalização das atividades potencialmente poluidoras e utilizadoras de recursos naturais."(NR)

"§ 1º Revogado."

"§ 2º Revogado."

"Art. 17-C. É sujeito passivo da TCFA todo aquele que exerça as atividades constantes do Anexo VIII desta Lei." (NR)

"§ 1º O sujeito passivo da TCFA é obrigado a entregar até o dia 31 de março de cada ano relatório das atividades exercidas no ano anterior, cujo modelo será definido pelo Ibama, para o fim de colaborar com os procedimentos de controle e fiscalização." (NR)

"§ 2º O descumprimento da providência determinada no § 1º sujeita o infrator a multa equivalente a vinte por cento da TCFA devida, sem prejuízo da exigência desta."(NR)

"§ 3º Revogado."

"Art. 17-D. A TCFA é devida por estabelecimento e os seus valores são os fixados no Anexo IX desta Lei." (NR)

"§ 1º Para os fins desta Lei, consideram-se:" (AC)\*

"I – microempresa e empresa de pequeno porte, as pessoas jurídicas que se enquadrem, respectivamente, nas descrições dos incisos I e II do *caput* do art. 2º da Lei nº 9.841, de 5 de outubro de 1999;" (AC)

"II – empresa de médio porte, a pessoa jurídica que tiver receita bruta anual superior a R\$ 1.200.000,00 (um milhão e duzentos mil reais) e igual ou inferior a R\$ 12.000.000,00 (doze milhões de reais);" (AC)

"III – empresa de grande porte, a pessoa jurídica que tiver receita bruta anual

superior a R\$ 12.000.000,00 (doze milhões de reais)." (AC)

"§ 2º O potencial de poluição (PP) e o grau de utilização (GU) de recursos naturais de cada uma das atividades sujeitas à fiscalização encontram-se definidos no Anexo VIII desta Lei." (AC)

"§ 3º Caso o estabelecimento exerça mais de uma atividade sujeita à fiscalização, pagará a taxa relativamente a apenas uma delas, pelo valor mais elevado." (AC)

"Art. 17-F. São isentas do pagamento da TCFA as entidades públicas federais, distritais, estaduais e municipais, as entidades filantrópicas, aqueles que praticam agricultura de subsistência e as populações tradicionais." (NR)

"Art. 17-G. A TCFA será devida no último dia útil de cada trimestre do ano civil, nos valores fixados no Anexo IX desta Lei, e o recolhimento será efetuado em conta bancária vinculada ao Ibama, por intermédio de documento próprio de arrecadação, até o quinto dia útil do mês subsequente." (NR)

"Parágrafo único. Revogado."

"Art. 17-H. A TCFA não recolhida nos prazos e nas condições estabelecidas no artigo anterior será cobrada com os seguintes acréscimos:" (NR)

"I – juros de mora, na via administrativa ou judicial, contados do mês seguinte ao do vencimento, à razão de um por cento;" (NR)

"II – multa de mora de vinte por cento, reduzida a dez por cento se o pagamento for efetuado até o último dia útil do mês subsequente ao do vencimento;" (NR)

"III – encargo de vinte por cento, substitutivo da condenação do devedor em honorários de advogado, calculado sobre o total do débito inscrito como Dívida Ativa, reduzido para dez por cento se o pagamento for efetuado antes do ajuizamento da execução." (AC)

"§ 1º-A. Os juros de mora não incidem sobre o valor da multa de mora." (AC)

"§ 1º Os débitos relativos à TCFA poderão ser parcelados de acordo com os critérios fixados na legislação tributária, conforme dispuser o regulamento desta Lei." (NR)

"Art. 17-I. As pessoas físicas e jurídicas que exerçam as atividades mencionadas nos incisos I e II do art. 17 e que não estiverem inscritas nos respectivos cadastros até o último dia útil do terceiro mês que se seguir ao da publicação desta Lei incorrerão em infração punível com multa de:" (NR)

"I – R\$ 50,00 (cinquenta reais), se pessoa física;" (AC)

"II – R\$ 150,00 (cento e cinquenta reais), se microempresa;" (AC)

"III – R\$ 900,00 (novecentos reais), se empresa de pequeno porte;" (AC)

"IV – R\$ 1.800,00 (mil e oitocentos reais), se empresa de médio porte;" (AC)

"V – R\$ 9.000,00 (nove mil reais), se empresa de grande porte." (AC)

"Parágrafo único. Revogado."

"Art. 17-O. Os proprietários rurais que se beneficiarem com redução do valor do Imposto sobre a Propriedade Territorial Rural – ITR, com base em Ato Declaratório Ambiental - ADA, deverão recolher ao Ibama a importância prevista no item 3.11 do Anexo VII da Lei nº 9.960, de 29 de janeiro de 2000, a título de Taxa de Vistoria." (NR)

"§ 1º-A. A Taxa de Vistoria a que se refere o *caput* deste artigo não poderá exceder a dez por cento do valor da redução do imposto proporcionada pelo ADA." (AC)

"§ 1º A utilização do ADA para efeito de redução do valor a pagar do ITR é obrigatória." (NR)

"§ 2º O pagamento de que trata o *caput* deste artigo poderá ser efetivado em cota única ou em parcelas, nos mesmos moldes escolhidos pelo contribuinte para o pagamento do ITR, em documento próprio de arrecadação do Ibama." (NR)

"§ 3º Para efeito de pagamento parcelado, nenhuma parcela poderá ser inferior a R\$ 50,00 (cinquenta reais)." (NR)

"§ 4º O inadimplemento de qualquer parcela ensejará a cobrança de juros e multa nos termos dos incisos I e II do *caput* e §§ 1º-A e 1º, todos do art. 17-H desta Lei." (NR)

"§ 5º Após a vistoria, realizada por amostragem, caso os dados constantes do ADA não coincidam com os efetivamente levantados pelos técnicos do Ibama, estes lavrarão, de ofício, novo ADA, contendo os dados reais, o qual será encaminhado à Secretaria da Receita Federal, para as providências cabíveis." (NR)

Art. 2º A Lei nº 6.938, de 1981, passa a vigorar acrescida dos seguintes artigos:

"Art. 17-P. Constitui crédito para compensação com o valor devido a título de TCFA, até o limite de sessenta por cento e relativamente ao mesmo ano, o montante efetivamente pago pelo estabelecimento ao Estado, ao Município e ao Distrito Federal em razão de taxa de fiscalização ambiental." (AC)

"§ 1º Valores recolhidos ao Estado, ao Município e ao Distrito Federal a qualquer outro título, tais como taxas ou preços públicos de licenciamento e venda de produtos, não constituem crédito para compensação com a TCFA." (AC)



"§ 2º A restituição, administrativa ou judicial, qualquer que seja a causa que a determine, da taxa de fiscalização ambiental estadual ou distrital compensada com a TCFA restaura o direito de crédito do Ibama contra o estabelecimento, relativamente ao valor compensado." (AC)

"Art. 17-Q. É o Ibama autorizado a celebrar convênios com os Estados, os Municípios e o Distrito Federal para desempenharem atividades de fiscalização ambiental, podendo repassar-lhes parcela da receita obtida com a TCFA." (AC)

Art. 3º A Lei nº 6.938, de 1981, passa a vigorar acrescida dos seguintes Anexos VIII e IX:

anexo VIII

atividades potencialmente poluidoras e utilizadoras de recursos ambientais

C ó d i g o	Catego ria	Descrição	Pp /g u
0 1	Extração e Tratamento de Minerais	- pesquisa mineral com guia de utilização; lavra a céu aberto, inclusive de aluvião, com ou sem beneficiamento; lavra subterrânea com ou sem beneficiamento, lavra garimpeira, perfuração de poços e produção de petróleo e gás natural.	A Al to
0 2	Indústria de Produtos Minerais Não Metálicos	- beneficiamento de minerais não metálicos, não associados a extração; fabricação e elaboração de produtos minerais não metálicos tais como produção de material cerâmico, cimento, gesso, amianto, vidro e similares.	M M édi o

0 3	Indústria Metalúrgica	- fabricação de aço e de produtos siderúrgicos, produção de fundidos de ferro e aço, forjados, arames, relaminados com ou sem tratamento; de superfície, inclusive galvanoplastia, metalurgia dos metais não-ferrosos, em formas primárias e secundárias, inclusive ouro; produção de laminados, ligas, artefatos de metais não-ferrosos com ou sem tratamento de superfície, inclusive galvanoplastia; relaminação de metais não-ferrosos, inclusive ligas, produção de soldas e anodos; metalurgia de metais preciosos; metalurgia do pó, inclusive peças moldadas; fabricação de estruturas metálicas com ou sem tratamento de superfície, inclusive; galvanoplastia, fabricação de artefatos de ferro, aço e de metais não-ferrosos com ou sem tratamento de superfície, inclusive galvanoplastia, têmpera e cementação de aço, recozimento de arames, tratamento de superfície.	A Al to
0 4	Indústria Mecânica	- fabricação de máquinas, aparelhos, peças, utensílios e acessórios com e sem tratamento térmico ou de superfície.	M M édi o

05	Indústria de material Elétrico, Eletrônico e Comunicações	- fabricação de pilhas, baterias e outros acumuladores, fabricação de material elétrico, eletrônico e equipamentos para telecomunicação e informática; fabricação de aparelhos elétricos e eletrodomésticos.	M M édi o
06	Indústria de Material Transporte	- fabricação e montagem de veículos rodoviários e ferroviários, peças e acessórios; fabricação e montagem de aeronaves; fabricação e reparo de embarcações e estruturas flutuantes.	M M édi o
07	Indústria de Madeira	- serraria e desdobramento de madeira; preservação de madeira; fabricação de chapas, placas de madeira aglomerada, prensada e compensada; fabricação de estruturas de madeira e de móveis.	M édi o
08	Indústria de Papel e Celulose	- fabricação de celulose e pasta mecânica; fabricação de papel e papelão; fabricação de artefatos de papel, papelão, cartolina, cartão e fibra prensada.	Al to
09	Indústria de Borracha	- beneficiamento de borracha natural, fabricação de câmara de ar, fabricação e acondicionamento de pneumáticos; fabricação de laminados e fios de borracha; fabricação de espuma de borracha e de artefatos de espuma de borracha, inclusive látex.	Pe qu en o

1 0	Indústria de Couros e Peles	- secagem e salga de couros e peles, curtimento e outras preparações de couros e peles; fabricação de artefatos diversos de couros e peles; fabricação de cola animal.	Alto
1 1	Indústria Têxtil, de Vestuário, Calçados e Artefatos de Tecidos	- beneficiamento de fibras têxteis, vegetais, de origem animal e sintéticos; fabricação e acabamento de fios e tecidos; tingimento, estamparia e outros acabamentos em peças do vestuário e artigos diversos de tecidos; fabricação de calçados e componentes para calçados.	Médio
1 2	Indústria de Produtos de Matéria Plástica.	- fabricação de laminados plásticos, fabricação de artefatos de material plástico.	Pequeno
1 3	Indústria do Fumo	- fabricação de cigarros, charutos, cigarrilhas e outras atividades de beneficiamento do fumo.	Médio
1 4	Indústrias Diversas	- usinas de produção de concreto e de asfalto.	Pequeno

1 5	Indústria Química	- produção de substâncias e fabricação de produtos químicos, fabricação de produtos derivados do processamento de petróleo, de rochas betuminosas e da madeira; fabricação de combustíveis não derivados de petróleo, produção de óleos, gorduras, ceras, vegetais e animais, óleos essenciais, vegetais e produtos similares, da destilação da madeira, fabricação de resinas e de fibras e fios artificiais e sintéticos e de borracha e látex sintéticos, fabricação de pólvora, explosivos, detonantes, munição para caça e desporto, fósforo de segurança e artigos pirotécnicos; recuperação e refino de solventes, óleos minerais, vegetais e animais; fabricação de concentrados aromáticos naturais, artificiais e sintéticos; fabricação de preparados para limpeza e polimento, desinfetantes, inseticidas, germicidas e fungicidas; fabricação de tintas, esmaltes, lacas, vernizes, impermeabilizantes, solventes e secantes; fabricação de fertilizantes e agroquímicos; fabricação de produtos farmacêuticos e veterinários; fabricação de sabões, detergentes e velas; fabricação de perfumarias e	Al to
--------	-------------------	--	----------

1 6	Indústria Produtos Alimentares Bebidas	de - beneficiamento, moagem, torrefação e e fabricação de produtos alimentares; matadouros, abatedouros, frigoríficos, charqueadas e derivados de origem animal; fabricação de conservas; preparação de pescados e fabricação de conservas de pescados; beneficiamento e industrialização de leite e derivados; fabricação e refinação de açúcar; refino e preparação de óleo e gorduras vegetais; produção de manteiga, cacau, gorduras de origem animal para alimentação; fabricação de fermentos e leveduras; fabricação de rações balanceadas e de alimentos preparados para animais; fabricação de vinhos e vinagre; fabricação de cervejas, chopes e maltes; fabricação de bebidas não-alcoólicas, bem como engarrafamento e gaseificação e águas minerais; fabricação de bebidas alcoólicas.	M édi o
--------	---	--	---------------

1 7	Serviços Utilidade	de	- produção de energia termoelétrica; tratamento e destinação de resíduos industriais líquidos e sólidos; disposição de resíduos especiais tais como: de agroquímicos e suas embalagens; usadas e de serviço de saúde e similares; destinação de resíduos de esgotos sanitários e de resíduos sólidos urbanos, inclusive aqueles provenientes de fossas; dragagem e derrocamentos em corpos d'água; recuperação de áreas contaminadas ou degradadas.	M édi o
1 8	Transporte, Terminais, Depósitos Comércio	e	- transporte de cargas perigosas, transporte por dutos; marinas, portos e aeroportos; terminais de minério, petróleo e derivados e produtos químicos; depósitos de produtos químicos e produtos perigosos; comércio de combustíveis, derivados de petróleo e produtos químicos e produtos perigosos.	Al to
1 9	Turismo		- complexos turísticos e de lazer, inclusive parques temáticos.	Pe qu en o

2 0	Uso de Recursos Naturais	- silvicultura; exploração econômica da madeira ou lenha e subprodutos florestais; importação ou exportação da fauna e flora nativas brasileiras; atividade de criação e exploração econômica de fauna exótica e de fauna silvestre; utilização do patrimônio genético natural; exploração de recursos aquáticos vivos; introdução de espécies exóticas ou geneticamente modificadas; uso da diversidade biológica pela biotecnologia.	M édi o
2 1	(VETADO)	x	x
2 2	(VETADO)	x	x

#### ANEXO IX

#### VALORES, EM REAIS, DEVIDOS A TÍTULOS DE TCFA POR ESTABELECIMENTO POR TRIMESTRE

Potencial de Poluição, Grau de utilização de Recursos Naturais	Pessoa Física	Microempresa	Empresa de Pequeno Porte	Empresa de Médio Porte	Empresa de Grande Porte
Pequeno	-	-	112,50	225,00	450,00
Médio	-	-	180,00	360,00	900,00
Alto	-	50,00	225,00	450,00	2.250,00

Art. 4º O Poder Executivo publicará texto consolidado da Lei nº 6.938, de 1981, no prazo de trinta dias após a publicação desta Lei.

Art. 5º Esta Lei entra em vigor na data de sua publicação.

Art. 6º Revoga-se o [art. 17-J da Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981](#).

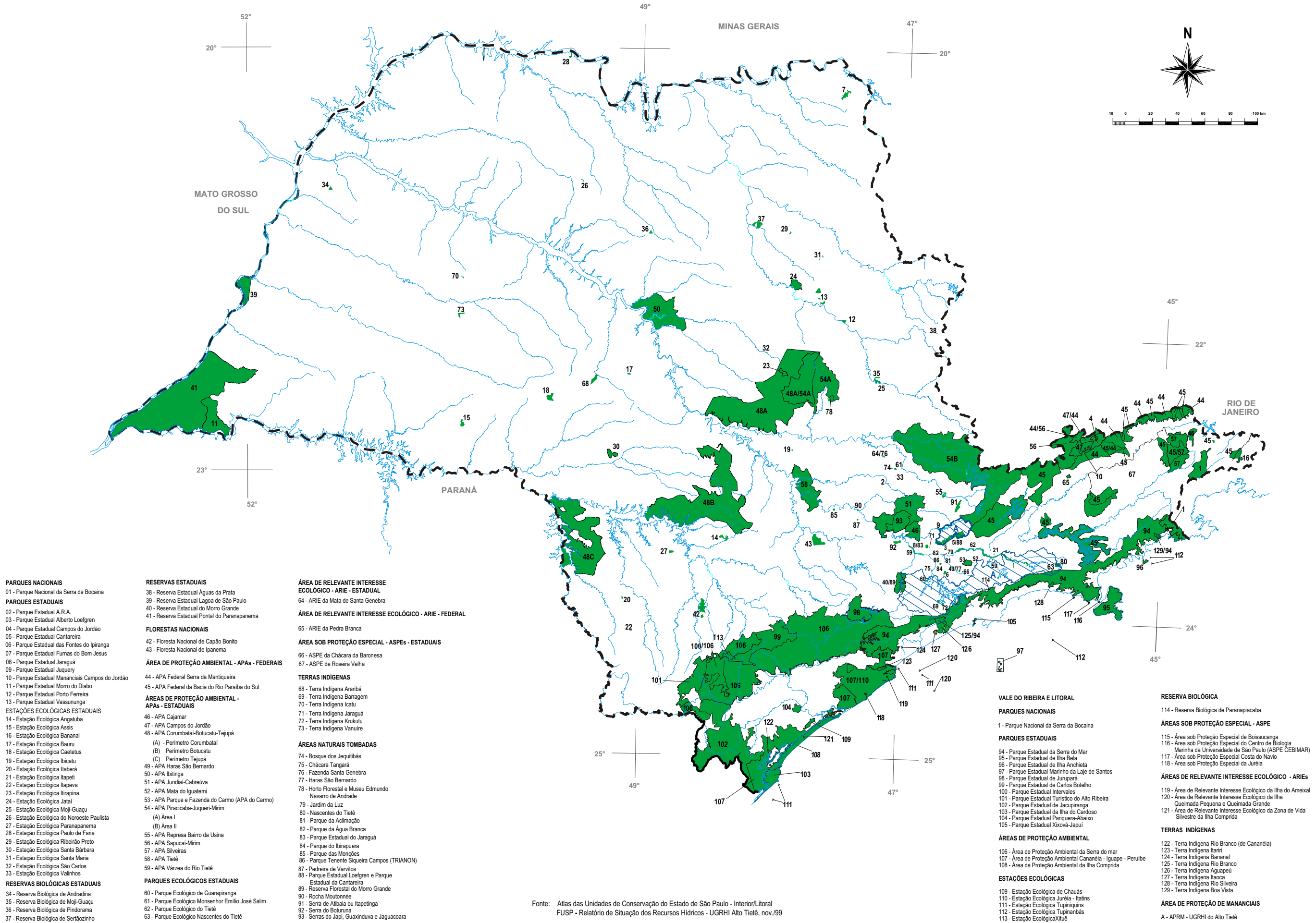
Brasília, 27 de dezembro de 2000; 179º da Independência e 112º da República.

FERNANDO HENRIQUE CARDOSO

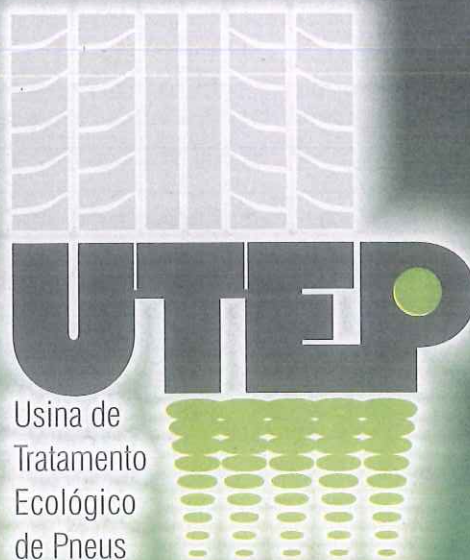


*José Gregori*  
*Pedro Malan*  
*Eliseu Padilha*  
*Benjamin Benzaquen Sicsú*  
*José Sarney Filho*

Este texto não substitui o publicado no D.O.U. de 28.12.2000



Fonte: Atlas das Unidades de Conservação do Estado de São Paulo - Interior/Litoral  
FUSP - Relatório de Situação dos Recursos Hídricos - UGRHI Alto Tietê, nov./99



Usina de  
Tratamento  
Ecológico  
de Pneus



Faça parte do nosso Grupo de Proteção ao Meio Ambiente.  
Trabalhe conosco !

### Parceiros comerciais:

Fabricantes de Pneus • Reciclanip • Prefeituras  
Concessionárias de Rodovias • Transportadoras e  
Frotistas • Importadoras de Veículos e de Autopeças  
Indústrias e Montadoras • Recapadoras de Pneus  
Mineradoras • Cimenteiras • Pavimentadoras



## A EMPRESA

Criada no ano de 2002, a Utep do Brasil Ltda., Usina de Tratamento Ecológico de Pneus e resíduos de borracha, atua na coleta, trituração, reciclagem e destinação ambientalmente correta. Exercendo atividade industrial, comercial e de serviços. Homologada pelos órgãos CETESB e IBAMA.

A destinação ambiental adequada de pneus inservíveis, por definição do Conselho Nacional do Meio Ambiente na resolução nº. 416 de 30 de setembro de 2009, trata de procedimentos técnicos em que os pneus são descaracterizados de sua forma inicial, e que seus elementos constituintes são reaproveitados, reciclados e processados por técnica admitida pelos órgãos ambientais competentes. É vedada pela lei a disposição final de pneus no meio ambiente, tais como o abandono ou lançamento em corpos de água, terrenos baldios ou alagadiços, a disposição em aterros sanitários e a queima a céu aberto.

A Utep está apta a atender determinação para a elaboração de um plano de gerenciamento de coleta, armazenamento e destinação de pneus inservíveis, para a divulgação e disponibilização aos órgãos do Sistema Nacional do Meio Ambiente – SISNAMA.



A Utep em conjunto com o CNDA, Conselho Nacional de Defesa Ambiental, firmaram parceria para a criação do selo de cidadania ambiental destinado para as empresas que desejam incorporar o conceito da cultura socioambiental responsável por força da resolução CONAMA 416/09, da certificação ISO 14.000 ou empresas que buscam uma certificação verde.



## NOSSOS PRODUTOS

Classificamos os grânulos de borracha a partir da trituração e moagem, em medidas que vão de 0,60 mm a 100,00 mm, conforme a necessidade de cada cliente. A destinação do resíduo de borracha tem aplicação na Construção Civil, Composição de Biomassa, Co-processamento nos fornos de Cimenteiras, Usina de Asfalto, Indústrias Calçadista e de Autopeças.

A vantagem de utilizar o produto reciclado está no valor ecológico e no baixo custo. A borracha é atóxica, não propagador de insetos e bactérias, absorve impacto e ruído, resistente às intempéries do tempo, etc.



Co-processamento



Aço



Nylon



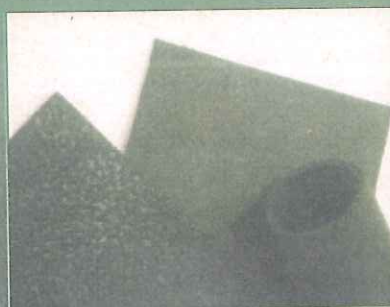
Granulado de Borracha



EVA



Pisos esportivos



Placa e Mantas  
Em conformidade com  
ABNT NBR 15575-3



Mobiliário





## UTEP DO BRASIL LTDA.

Rua Panambi, 910 - Cidade Industrial Satélite

Guarulhos/SP - CEP: 07224-130

Tel.: (11) 2413-8837 Fax: (11) 2413-8836

utep@utep.com.br • www.utep.com.br



## **Anexo XXV**

### **Lista de perguntas CETESB**

- Qual o procedimento para o licenciamento de uma empresa deste ramo?
- Quais os documentos/informações que devem ser levantados?
- Existe histórico na CETESB de empresas desse ramo? Quais empresas e para quais mercados?
- Quais os tipos de resíduos gerados no processo de reciclagem? (obs.: vai depender do tipo de processo). Essa questão eu acho que é a gente que vai ter que responder para CETESB.
- É necessária a obtenção CADRI? Se sim, como proceder?
- Quais os custos e estudos envolvidos no procedimento de licenciamento?
- Quais são as restrições para seleção de área para implantação de uma empresa de processamento de pneus?
- Sendo os resíduos do nosso empreendimento (aço e nylon por ex.) matérias primas para outras indústrias, eles devem ser considerados resíduos ou não?
- Que medidas de proteção ou controle ambiental devemos implementar em um empreendimento desta natureza?

## **Anexo XXVI**

### **Lista de perguntas Reciclanip**

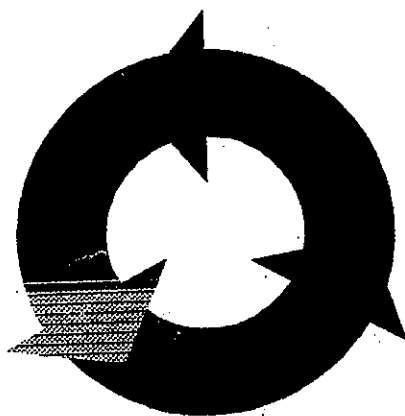
- Onde existem postos de coleta no estado de São Paulo?
- Quantos pneus estão disponíveis em média por posto? (máximo e mínimo)
- Qual a rotatividade dos pneus em cada posto?
- Como se dá o transporte dos pneus até as empresas recicladoras
- Quem arca com os custos de transporte
- Quais são os tipos de empresa que utilizam o pneu inservível?
- Quais são as mais expressivas e seus nichos de mercado?
- Quanto essas empresas consomem e qual o histórico? Qual a previsão?
- Como está a situação de oferta e demanda.
- Quais os tipos de resíduos gerados no processo de reciclagem? (obs.: vai depender do tipo de processo)
- Quais são os principais fornecedores de equipamentos para empresas recicladoras ou processadoras de pneus?
- Existem benefícios fiscais para empresas que processam pneus?
- Que encargos fiscais recaem sobre o produto processado?
- Quais as principais dificuldades que geralmente empresas dessa natureza encontram para se instalarem e se manterem?
- Qual o número de funcionários em média empregados ou necessários para cada tipo de empresa recicladora ou processadora de pneus. Quais os salários médios pagos?
- Quanto normalmente as empresas gastam em energia no processamento de pneus? (isso com certeza varia dependendo do processo – levantar para os vários processos)
- Como tem se comportado o mercado com relação aos produtos derivados da reciclagem de pneus?





## **TECNOLOGIA AMBIENTAL**

***USINA DE RECICLAGEM DE PNEUMÁTICOS USADOS, COM  
TRANSFORMAÇÃO EM PÓ DE BORRACHA E RECUPERAÇÃO  
DAS PARTES DE AÇO.***



## Fabricantes de pneus iniciam em 2002 coleta de produtos inservíveis

Fabricantes e importadores de pneus iniciarão, em janeiro de 2002, o programa de coleta e destinação do produto inservível – sem condições de recauchutagem. A implantação será gradual. No primeiro ano, será reciclado um pneu para cada quatro produzidos ou importados. Em 2004, para cada unidade fabricada uma terá de ser reciclada. O passivo ambiental começará a ser eliminado pela indústria nacional em 2005, quando cinco pneus terão de ser reciclados para cada quatro pneus importados ou saídos da linha de produção. Os importadores iniciarão esse trabalho um ano antes, em 2004, quando terão de reciclar cinco para cada quatro unidades – e terão de comprovar a reciclagem antes de embarcar novos produtos para o País.

### Responsabilidade

O programa, negociado pela Associação Nacional da Indústria de Pneumáticos (Anip) com o Conselho Nacional do Meio Ambiente, segue a Resolução 258 do órgão, publicada em agosto passado. Fabricantes e importadores são responsáveis primários pela destinação de seus produtos. Distribuidores, revendedores, consumidores e o poder público são co-responsáveis pelo cumprimento das resoluções do Conama.

### Passivo desconhecido

Em 1999, as indústrias instaladas no País fabricaram 534 mil toneladas de pneus – o equivalente a 40 milhões de unidades – e 196 mil foram exportadas. A produção de 2002 é estimada em 600 mil toneladas. O presidente da Anip, Gerardo Tommasini, que apresentou o programa na reunião de hoje do Comitê de Meio Ambiente da Amcham-SP, disse que ninguém sabe a quantidade de pneus inservíveis que forma o passivo ambiental do setor – o maior depósito conhecido de inservíveis, afirmou, fica em Sorocaba e abriga entre 30 e 40 mil toneladas. Desde 1939, o setor produziu no País cerca de 800 milhões de unidades.

### Coleta facilitada

As fabricantes nacionais têm uma rede de revendedores que facilita a coleta de pneus inservíveis. São 1.000 revendedores, 4.000 pontos de venda e uma rede autorizada de reformadores. Dos pneus trocados pelos revendedores, 20% o consumidor leva para casa e 80% fica no local da troca. As unidades em poder do varejo seguem para intermediários, que vendem 13% do que recebem, reformam 22% e jogam for a 65%. A idéia dos fabricantes é recolher os pneus já no ponto de venda. Das 40 milhões de unidades fabricadas, 26,2 milhões

são pneus para carros de passeio, 3,5 milhões são para utilitários leves e 3,6 milhões para motos. Pneus para ônibus e caminhões vendidos a empresas também podem ser recolhidos com mais facilidade.

## Destino dos inservíveis

A questão, agora, é saber o que a indústria vai fazer com os pneus velhos. O presidente da Anip diz que o mais viável é o uso do produto picado como combustível alternativo para fabricantes de cimentos – testes estão sendo feitos em duas cimenteiras (são 66 no País, 17 nos estados de São e Rio). Ele estima que 40% dos inservíveis poderão ser usados por fabricantes de cimentos e a idéia da entidade é fechar acordo com uma só empresa. Desta forma, a cimenteira barateará seu custo de produção e parte desse ganho poderá servir para compensar o frete e o trabalho de picotagem do pneu. Se quiser vender a todas as cimenteiras, como ocorreu em países europeus, a indústria de pneus terá de arcar com a totalidade desses custos. Tommasini diz que o pneu convencional serve ainda para ser usado em solados de calçados e, depois de granulado, em massa de asfalto. O problema maior está no pneu radial, com aço. “Nada será feito sem licença dos órgãos ambientais e pretendemos seguir o que já é feito na Europa e nos Estados Unidos.”

## Modelo

Nos Estados Unidos, o consumidor paga US\$ 2 no ato da troca de pneu para financiar a reciclagem do velho. Das unidades inservíveis, 24% seguem para uso como combustível alternativo, 13% para cimenteiras, 24% para agricultura e 31% ficam em aterros sanitários. O restante é exportado – o Brasil é o principal comprador. É destino também para os 11% de pneus inservíveis que saem da Europa, disse o presidente da Anip.

**Autorizada a republicação, desde que creditada a fonte: Amcham  
UPDATE.**

**Versão para impressão      Envie esta notícia por e-mail**

**Envie-nos notícia sobre sua empresa ou instituição**

[Belo Horizonte](#) | [Brasília](#) | [Curitiba](#) | [Porto Alegre](#) | [Recife](#)

[Análise econômica](#) | [Automotivo](#) | [Cidadania](#) | [Comércio exterior](#) | [Construbusiness](#) | [Cultura](#) | [E-Business](#) | [Educação](#)  
[Finanças](#) | [Infra-estrutura](#) | [Investimentos](#) | [Legislação](#) | [Logística](#) | [Meio ambiente](#) | [Negócios](#) | [Recursos Humanos](#) | [Saúde](#)  
| [Serviços](#) | [Tecnologia da Informação](#) | [Telecomunicações](#) | [Treinamento](#) | [Turismo](#)

[Atuação da Amcham](#) | [Como se associar](#) | [Só para associados](#) | [Educação](#) | [Centro de Convenções](#)  
[Serviços](#) | [Publicações](#) | [AmchamNet](#) | [O que é a Amcham](#) | [Comitês](#) | [English](#) | [HOME](#)

[Update News](#) | [Revista Update](#) | [Ombudsman](#)

[http://www.amcham.com.br/upuare/upuare2000-06-10c\\_01111](http://www.amcham.com.br/upuare/upuare2000-06-10c_01111)

## Introdução

Todos os produtos chamados genericamente de "borracha", são constituídos de "misturas" de caucho ou borracha sintética, com outros materiais, com o objetivo de dar ao produto final as características físicas necessárias, como por exemplo: flexibilidade – dureza – rigidez – elasticidade – resistência ao fogo – à abrasão – antifumosidade, etc... Exemplificando:

- Uma roda maciça pequena para um carrinho de qualquer tipo e dimensão, deve ser um tanto **rígida**, isto é, **pouco flexível**;
  - Um tapete de borracha para automóveis, deve ser **muito flexível**, anti-fogo e fumaça;
- As citadas características, são obtidas misturando determinadas e variáveis percentuais de produto a produto, o caucho novo e/ou borracha sintética nova, com as "cargas" dos vários materiais para se obter as características desejadas.
- As características intrínsecas do pó da reciclagem dos pneus, são aquelas dos pneus de que derivam: características diferentes de um tipo de pneu para outro; aquelas para automóveis de velocidade, diferentes daquelas necessárias ao pneu de caminhão, mas fundamentalmente baseadas na elasticidade, resistência ao desgaste e facilidade ao rolamento.
- Estas características são freqüentemente desejadas e compatíveis com aquelas de "praticamente todos" os produtos de borracha.
- Na produção destes produtos portanto, os fabricantes utilizam em percentuais mais ou menos variáveis, mais ou menos elevadas (de acordo com as características finais necessárias ao produto), pó/grânulo oriundo da reciclagem dos pneus usados, substituindo com este, uma parte do caucho ou borracha sintética que tem um custo sensivelmente mais elevado que o pó.

- A mistura caucho + pó + cargas, permite economizar no custo da matéria prima do produto, mantendo inalterada a qualidade.

Dissemos não todos, mas "praticamente" todos os produtos de borracha. Alguns, de fato, como por exemplo guarnições tipo anel (o'ring) devem ter características que são incompatíveis com aquelas do pó de borracha.

- É evidente a dificuldade de listar os "praticamente todos" os produtos que contém na sua composição, o pó. Exemplificaremos alguns por categorias industriais:
  - ❖ **Produtores de Pneumáticos:** para sua própria produção
  - ❖ **Indústria Automobilística:** para componentes dos veículos (tapetes, guarnições, proteções, etc.)
  - ❖ **Indústria de Moto e Bicicletas:** para componentes (manoplas, pedais, *silent block*, etc.)
  - ❖ **Indústria da Borracha:** uma infinidade de produtos como rodas, chapas, solas de sapatos, tapetes, guarnições, etc.)
  - ❖ **Construção Civil:** para isolamentos de fornos, termo absorventes, revestimentos, tapetes, pisos para instalações esportivas, para manto asfáltico, etc.
  - ❖ **Indústria de Cabos Elétricos:** para as bainhas dos cabos
  - ❖ **Indústria do Plástico:** muitos produtos de plástico são ativados com borracha.

*(É possível utilizar-se o pó de borracha para outras aplicações que não foram aqui listadas.)*

## DESCRIÇÃO DO PROCESSO (Perfil dos Operadores)

O ciclo do processo é o seguinte:

↳ Na chegada à usina, os pneus, são pesados para permitir ao responsável quantificar o custo do processamento. Por ser uma fase burocrática e administrativa, é normalmente executada pelo responsável administrativo.

↳ Terminada a pesagem, os pneumáticos são descarregados em uma área própria, onde os operários verificam a eventual presença de corpos estranhos, e separam os pneumáticos de caminhão e de automóveis.

Um encarregado experiente em recauchutagem de pneumáticos, fará uma seleção das carcaças em bom estado e passíveis de recuperação, que serão aceitas e posteriormente vendidas a empresas especializadas na sua recuperação.

A separação dos pneus de caminhões e automóveis, pode ser feita por operário não especializado.

↳ Os pneus de caminhão são levados para a retirada da cinta de aço (na máquina desferrizadora). Esta operação também é feita por mão de obra não especializada.

↳ Os pneus de caminhão e de automóveis (com as cintas removidas), ingressam na usina para serem submetidos à trituração. Os pneus podem ser carregados manualmente, ou com um meio apropriado (carregador oleodinâmico).

O operário encarregado desta fase, deve ser mais qualificado do que o pessoal das fases anteriores, pois deve ter a capacidade de reconhecer e indicar eventuais anomalias que podem surgir na primeira fase de trituração (irregularidades de produto, anomalias da usina), mas não precisa ter habilidades específicas que não sejam aquelas oriundas da experiência feita na própria usina.

↳ As fases seguintes, ou seja, de granulação e de pulverização, ocorrem automaticamente, e são controladas diretamente da sala de comandos, por um operário-técnico, através de um monitor. Este encarregado deve ter a capacidade de reconhecer qualquer anomalia do inteiro ciclo de produção, do qual é normalmente o responsável, ou do turno, se a produção ocorrer em mais turnos.

O mesmo responsável de produção ou chefe de turno, responderá, se for o caso, a um superior com capacidade de gestão que terá o papel de ser o interface do ambiente produtivo daquele administrativo-comercial, ou será eventualmente o proprietário.

## FUNCIONAMENTO

O processo desenvolvido permite a destruição dos pneus usados e a conseqüente recuperação, em separado, dos vários componentes, com um grau de pureza tal , que podem ser reutilizados em outros ciclos produtivos como matéria prima-segunda.  
O processo é essencialmente mecânico, e ocorre através de várias etapas de moagem.

### ● Fase de extração das cintas metálicas

Nesta fase é removido o anel de aço dos pneus de caminhões.

### ● Fase de Trituração

Nesta fase os pneus são triturados até se obter um produto de aproximadamente 100 mm.

### ● Fase de Granulação

Nesta fase, o material de 100 mm da fase anterior, é reduzido em grãos de borracha de dimensões de 8 a 15 mm.

### ● Fase de Pulverização

O material de dimensões de 8 a 15 mm oriundo da fase precedente, é pulverizado até se obter grãos e pó de borracha de finura entre 0,1 e 5 mm.

O sistema pode tratar, indiferentemente, pneus de automóveis e de caminhões. Os pneus de caminhões, devem ter preliminarmente retirado o anel de aço do interior da cinta de aço, através da máquina apropriada. Os pneus assim livres do metal , são carregados, manualmente, no transportador de alimentação do sistema (pos. 1). O material que entra deve estar absolutamente limpo de contaminantes não trituráveis, tipo pedras, aço, etc... que poderiam prejudicar seriamente o funcionamento das máquinas da usina. Uma vez lotado o transportador de correia, pode-se acompanhar todo o ciclo de produção da sala de comandos. Dois operários são suficientes para fazer funcionar a plena potência a usina. Esta pode operar ininterruptamente em vários turnos, até o máximo de 24 horas/dia.

### Especificações:

<b>Material na Entrada (pneus):</b>	: 2000 Kg	
- Diâmetro máximo	: 1250 mm	
- Largura máxima	: 450 mm	
- Peso máximo	: 100 Kg	
<b>Material na Saída:</b>		
- Granulado e pó	: 1200 Kg	0,1 a 5 mm
- Aço	: 400 Kg	
- Tela pulverizada	: 65 Kg	
<b>TOTAL</b>	: 1665 Kg	

## PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Este processo permite a destruição dos pneus usados, com a produção dos seguintes materiais:

- borracha em grãos e pó de 0,1 a 5 mm, sem tela ou aço
- aço
- tela pulverizada

A inovação tecnológica deste processo, essencialmente mecânico, consiste no método de trituração, que ocorre sem a utilização de gases liquefeitos ou outros agentes químicos necessários para o congelamento da borracha, e que, em última análise, são poluentes do ambiente, resultando portanto, em reduzidos custos de gestão e uma manutenção simplificada.

A trituração, em todas as fases, ocorre à temperatura ambiente.

A **capacidade de produção** do sistema, é de **2000 Kg/hora na entrada e de 1200 kg/hora de borracha na saída**, o que representa um volume significativamente elevado, se comparado com os sistemas tradicionais que fazem uso de gás liquefeito.

A peculiaridade desta usina, é fruto de estudos e testes práticos de todos os particulares; projetada, executada e testada para a fragmentação dos pneumáticos usados e sua sucessiva movimentação dentro da usina com a precisa intenção de transformar os resíduos em **um produto**, aproveitando até o último elemento que o compõe.

Relativamente à movimentação do material no interior da usina, foram desenvolvidas soluções inovadoras ao longo de toda a linha de produção. Todas as correias, roscas, tremonhas, tubulações, etc., foram concebidas para a movimentação da borracha nos seus diferentes tamanhos, calibrando dimensões e velocidade em função da produção dos diferentes equipamentos, com a finalidade de evitar entupimentos e interrupções no fluxo de produção.

Os moinhos utilizados na usina, foram desenvolvidos especificamente para a trituração do pneu. À diferença de outros moinhos de trituração de materiais plásticos disponíveis no mercado, estes são equipados com lâminas fabricadas com aços especiais, especialmente pesquisados para a trituração da borracha dos pneus.

O desenho das lâminas e a ação do corte, foram estudadas para reduzir ao mínimo o seu desgaste, e aumentar a eficiência dos equipamentos, com a intenção de se chegar à produção de um produto especial, e não somente de se obter uma mera redução volumétrica do resíduo.

O procedimento mecânico de trituração tem, além disso, uma repercussão benéfica na qualidade do produto, pois de fato, a ação mecânica do corte acontece associando à dinâmica do primeiro corte produzido pelo fio das lâminas, também à dinâmica da laceração e da desfibração, devido ao particular ângulo de corte das próprias lâminas. Esta característica permite uma eficaz separação das partículas de borracha, daquelas de aço e de tecido, e uma sucessiva separação dos produtos obtidos, com um grau de pureza que não se repete em outras usinas.

O coração da usina, é o granulador, um moinho com especificações e particularidades únicas no mercado, capaz de moer o pneu preventivamente triturado de forma grosseira, em grãos de borracha de 15-20 mm completamente livre do aço, através de um procedimento de corte patenteado. Consequentemente, os grãos de borracha obtidos no final do ciclo de trabalho, não tem aprisionadas partes de aço ou materiais têxteis, totalmente eliminados durante os vários estágios do trabalho, por lâminas que produzem os grãos cada vez menores no decorrer de cortes sucessivos.

O moinho pulverizador, é um equipamento único neste gênero, pois não sofre desgastes relevantes, fornecendo ademais, um produto particularmente válido pelas suas características físicas. Sendo que o

produto é obtido pela desintegração das partículas de borracha, além de ser particularmente "limpo", é extremamente válido para poder ser reutilizado em uma nova mistura de borracha, pois "liga" muito mais dos produtos obtidos com máquinas que usam outras tecnologias, com a possibilidade portanto de poder utilizar-se uma quantidade maior em relação ao produto virgem, com uma conseqüente redução dos custos das misturas.

Sintetizando, podemos seguramente afirmar que não existem outras usinas que produzam estas quantidades, principalmente com esta qualidade, facilidade de produção e baixo custo de manutenção.

Um sistema de reciclagem e recuperação de pneus deste tipo, é um bom exemplo de como eliminar fisicamente um resíduo indestrutível, não degradável e que ocupa um espaço razoável, recuperando os diversos materiais que o compõem e que portanto podem ser reutilizados nos ciclos produtivos, sem criar nenhum impacto ambiental durante o ciclo operacional.

Outros aspectos,

- Eliminação de aterros ou depósitos abusivos;
- Maior respeito ao ambiente e recursos naturais, graças à menor extração de pedras e outros inertes de pedreiras e rios para a produção de embasamento de ruas e de manto asfáltico;
- Contribuição na segurança das rodovias, pois os pavimentos feitos com estes asfaltos são melhores daqueles tradicionais, principalmente com ruas molhadas;
- Recuperação do aço;
- Contribuição na divulgação da cultura de respeito ao ambiente e uma maior sensibilidade à coleta seletiva.

### ***Outras Considerações***

- |   |                                 |
|---|---------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Quantidade de pneumáticos a serem eliminados | : Máximo 48.000 Kg/dia          |
| <input type="checkbox"/> Tipologia de pneumáticos                     | : Até 1,2 m de diâmetro externo |
| <input type="checkbox"/> Carga horária de operação prevista           | : Dois turnos nas 24 horas      |

O volume de trabalho das máquinas operatrizes que estamos considerando para este sistema é, em termos de peso de pneus recicláveis, de 2.000 Kg/hora. Portanto podem ser trabalhados 48.000 Kg em dois turnos diários.

Esta linha pode, em condição de máxima, absorver variações ocasionais, devido a excessos ou concentração de pneus de grandes dimensões, que podem momentaneamente retardar a velocidade de trabalho.

Este sistema é operado por **três funcionários** somente, com tarefas variadas. Estes deverão manipular, com os devidos meios, a movimentação tanto dos pneus a serem reciclados, dos produtos intermediários do trabalho como os pneus sem a cinta de aço a serem levados novamente à linha de trabalho. Deverão movimentar os grandes sacos de borracha em pó e do material têxtil. Enfim, devem ter uma qualificação profissional mínima em campo mecânico e elétrico para a gestão da instalação e a sua manutenção preventiva.

Um responsável administrativo, em tempo parcial, se ocupará da gestão econômico-financeira.

Os produtos que entram no sistema são:

- ***Pneumáticos de automóveis, de caminhões com diâmetro não superior a 125 cm. Pneus de tamanhos maiores podem ser tratados, mas influenciarão a produção horária dos produtos de saída, pois retardam a velocidade média de funcionamento da instalação.***



Os produtos resultantes são: (percentuais referidos ao peso)

- **Granulado de Borracha** 60%, cuja repartição média em termos de granulação é de aproximadamente:
  - 60% grãos de 2,9 a 1 mm (3,5 a 6 mesh)
  - 30% grãos de 0,9 a 0,1 mm (150 a 170 mesh)
  - 10% grãos de 5 a 3 mm (7 a 16 mesh)
- **Fios de aço** da cinta de aço dos pneus médio-grandes
- **Fios de aço moído** proveniente das cintas metálicas dos pneus (todo o aço representa aproximadamente 20% do produto na saída)
- **Tela pulverizada**, aproximadamente de 3 a 4%

**Observação:** os três produtos de saída no processo, borracha-aço-tela, constituem aproximadamente 80 – 85% do material que entra em processo. Os 15% restantes, são outros resíduos dos pneus, sobras de trabalho e os pós absorvidos pelos filtros.

### Considerações gerais na eventual utilização de um Grupo Gerador para uma Usina de Reciclagem - Granulação de Pneus

A potência instalada do sistema é de aproximadamente 550 KW.

A potência absorvida deste sistema é de aproximadamente 60% da potência instalada, isto é 330 KW.

Um Grupo Eletro-Gerador de 360 KW portanto, fornece a necessidade energética desta linha de tratamento de pneus.

(Este GEG, pode ser solicitado separadamente, pelo cliente interessado).

### **Considerações sobre as Características dos Equipamentos que constituem a Usina de Reciclagem de Pneumáticos.**

Os equipamentos fabricados ou eventualmente comercializados pela nossa empresa, foram objeto de experiências plurianuais, obtidas no campo da reciclagem dos pneus e outros refugos de borracha, efetuados, não em laboratório de testes ou através de simples provas, mas nas próprias indústrias operativas, no setor específico de *recuperação/reciclagem dos pneumáticos* usados, com as quais há anos mantemos uma ativa colaboração.

Como fruto desta experiência, os nossos produtos tem características específicas, que não são encontradas em equipamentos análogos presentes no mercado mundial, e que seguramente são válidas para a moagem de materiais, com características muito diferentes dos pneumáticos.

Os equipamentos que fazem parte deste complexo, são diferentes daqueles comerciais, pelas particularidades a seguir mencionadas:

- 1) CORREIAS TRANSPORTADORAS:** evitam perdas laterais de materiais tanto nas áreas elevadas, como nas inferiores.

Os rolos de reboque e de impulso são especiais, "HEAVY DUTY".

Revisão 01/03/2001

Os tapetes da mistura são especiais, antiderrapantes.  
As motorizações são diretas para evitar incêndios.

**2) TRITURADOR:** com lâminas de aço especial (muito mais "ligada").  
Central hidráulica potencializada.

**3) GRANULADOR:** equipamento de nossa produção (patenteada). Foi desenvolvido especificamente para triturar pneumáticos e estudado para limitar ao máximo o desgaste. Lâminas em ligas especiais.

**4) PENEIRA ROTATIVA:** sendo que deve peneirar um tipo de material não uniforme e com rebarbas de ferro, as partes que entram em contato direto com o material são construídas em aço harmônico. São equipadas com um eixo desagregador que serve para evitar o entupimento das redes.

**5) DESFERRADORES:** são específicos para o aço harmônico e especificamente desenvolvidos para superar este problema.

**6) ROSCAS de CALHA E PARA ALIMENTAÇÃO DO ENSACAMENTO:** construídas em material à prova de desgaste pois a borracha é muito abrasiva.

**7) MOINHO PULVERIZADOR:** equipamento de nossa fabricação. O desgaste que sofre é limitado, quase nulo. Utiliza os fluxos de ar e fragmenta a borracha com a borracha.

**8) PENEIRAS VIBRATÓRIAS:** são construídas em aço inox com redes harmônicas, redes em aço especial, próprias para a seleção da borracha.

**9) EQUIPAMENTO EXTRATOR DE CINTA METÁLICA:** é uma máquina de produção própria que não existe no mercado.

O gancho e os elementos de corte são em aço especial.  
A máquina é equipada com um conversor de calor e um aquecedor, no caso em que a temperatura caia abaixo de 5° C.

**10) DEPRESSORES PARA O TRANSPORTE DOS PNEUS:** tem soldas especiais para evitar o desgaste. Não estão incluídos os filtros necessários, pois a nossa empresa não detém esta *expertise* e portanto, nos apoiamos em empresas especializadas no campo da filtragem relativa à borracha.

São equipamentos encontrados no mercado:

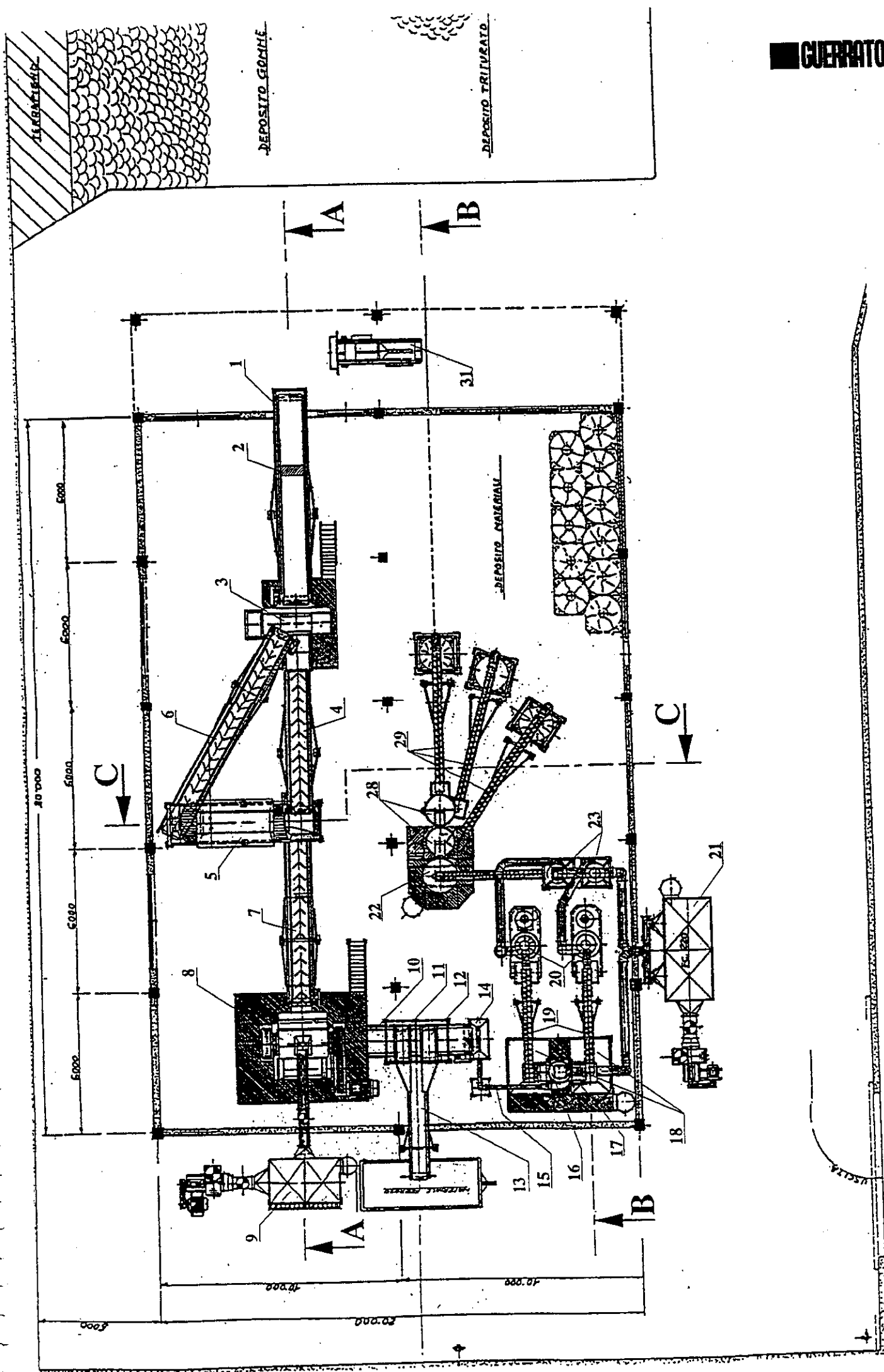
- As várias tremonhas
- Ciclone

É importante notar, e desejamos enfatizar o fato que a usina é pré montada e testada em nossa empresa. Se algum equipamento da usina for adquirido de outro fabricante, impossibilitando a pré montagem, fato este que pode levar a uma notável perda de tempo (e dinheiro), para a integração e posta em marcha no local do cliente (salvaguardando as eventuais dificuldades de adaptação de elementos providenciados localmente, fato que aumentaria de forma imprevisível os tempos e custos), a Guerrato, estaria impossibilitada de se responsabilizar pela garantia global, não somente de caráter técnico do sistema, mas principalmente da funcionalidade e produtividade da usina em si.

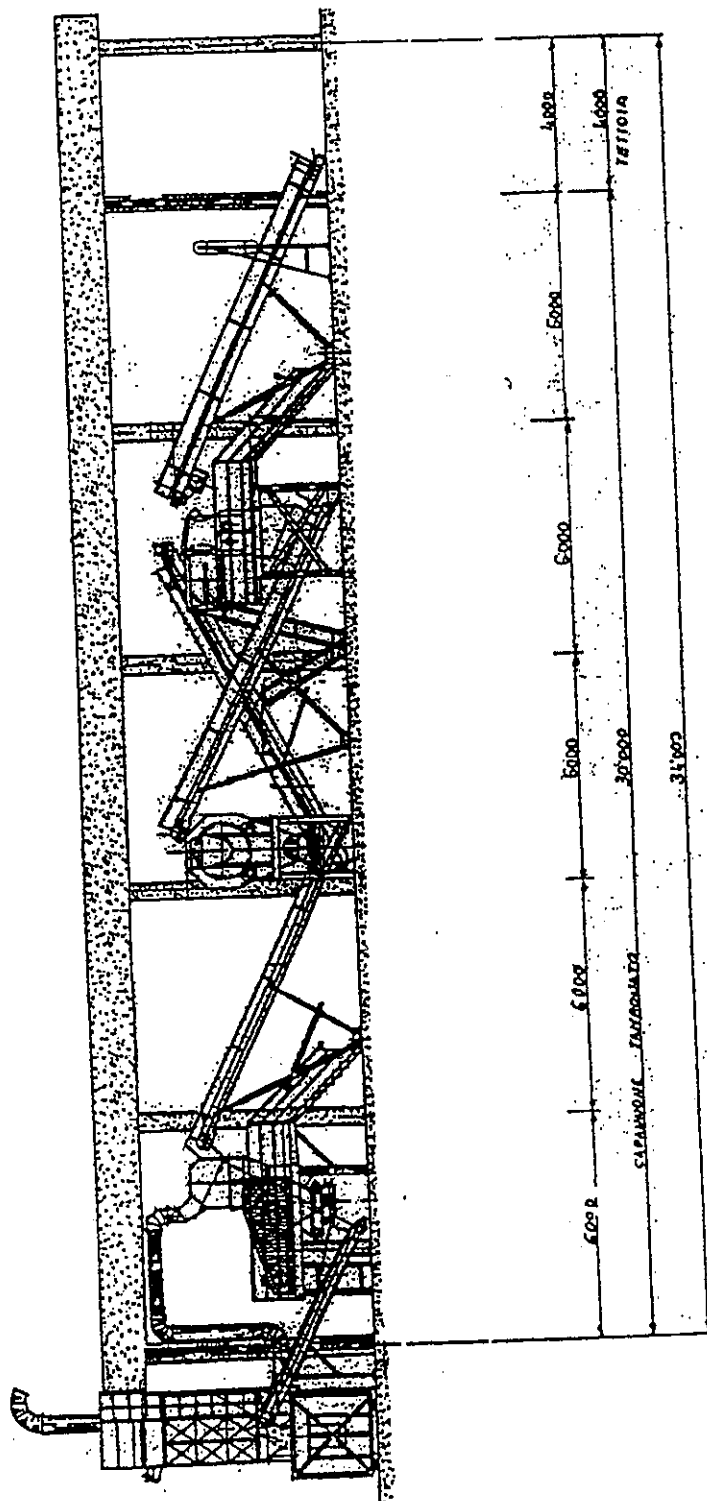
## COMPONENTES DA USINA

A usina é composta pelos seguintes equipamentos. Para uma clara visualização, anexamos o *lay out* com a identificação numérica de referência.

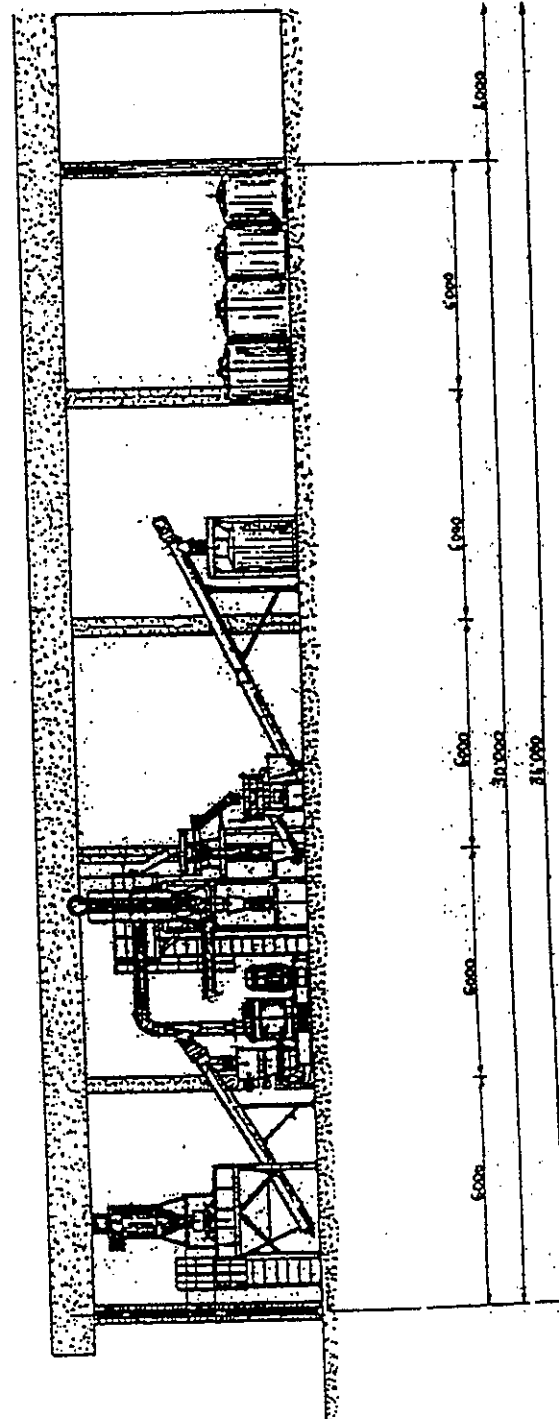
1. Transportador de correia inclinado CB-13000 <sup>TM</sup> alimentação do triturador primário
2. Transportador de correia vertical CB-2500 <sup>TM</sup> dosador
3. Triturador primário H80/1300-65
4. Transportador de correia inclinado CB-9500 <sup>TM</sup> de alimentação da peneira rotativa
5. Peneira rotativa VR 3000
6. Transportador de correia CB-10000 <sup>TM</sup> descarte da peneira e retorno ao triturador primário
7. Transportador de correia inclinado CB-9000 <sup>TM</sup> alimentação do moinho granulador
8. Moinho granulador MG 160/16
9. Filtro modular tipo manga HDAC
10. Transportador de correia CB-9000 <sup>TM</sup> saída do moinho granulador
11. Correia desferradora em ferrite FBM-1200
12. Correia desferradora em neodímio NBM-1200
13. Transportador de correia CB-10000 <sup>TM</sup> transporte do aço recuperado
14. Tremonha de coleta do material desferrizado
15. Tubulação de transporte dos pneus
16. Ciclone
17. Correia reversível CB 2000 <sup>TM</sup> alimentação das tremonhas
18. 2 Tremonhas de Carga
19. 2 Roscas sem fim tipo calha CCU 323
20. 2 Moinhos pulverizadores MP 75/5
21. 2 Filtros ciclados 90/9
22. 2 Peneiras vibratórias 1500
23. 2 Tremonhas de pequeno porte
24. Sistema de transporte pneumático
25. Ciclone
26. Separador a vento do tipo Leito Fluído
27. Filtro Mod. 20/12
28. Peneira vibratória 1200/2
29. 3 Roscas sem fim para alimentação da ensacagem
30. Painel Elétrico
31. Máquina desferradora (extratora de cinta metálica)



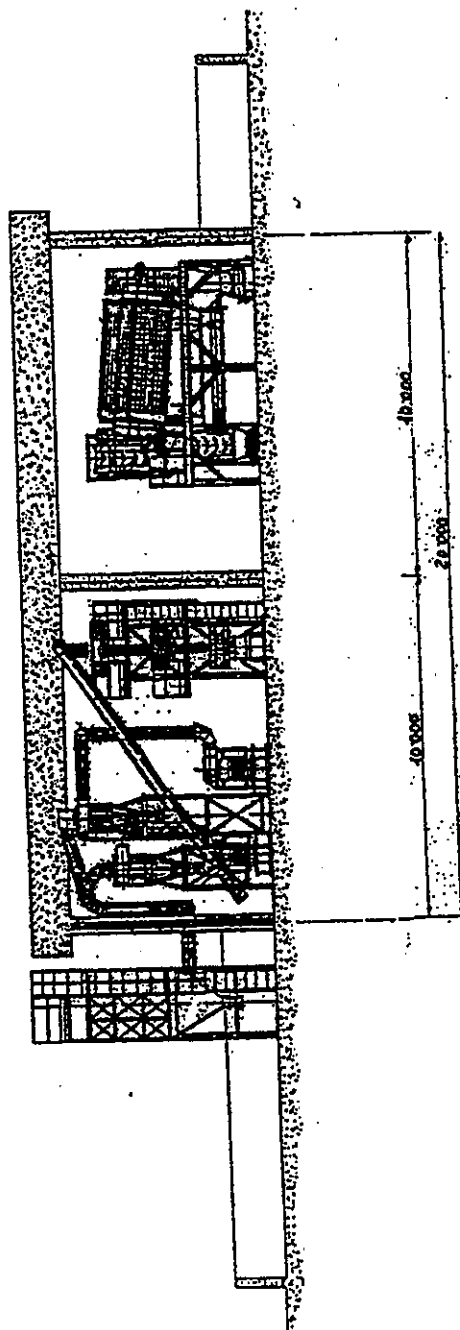
# Sez A-A

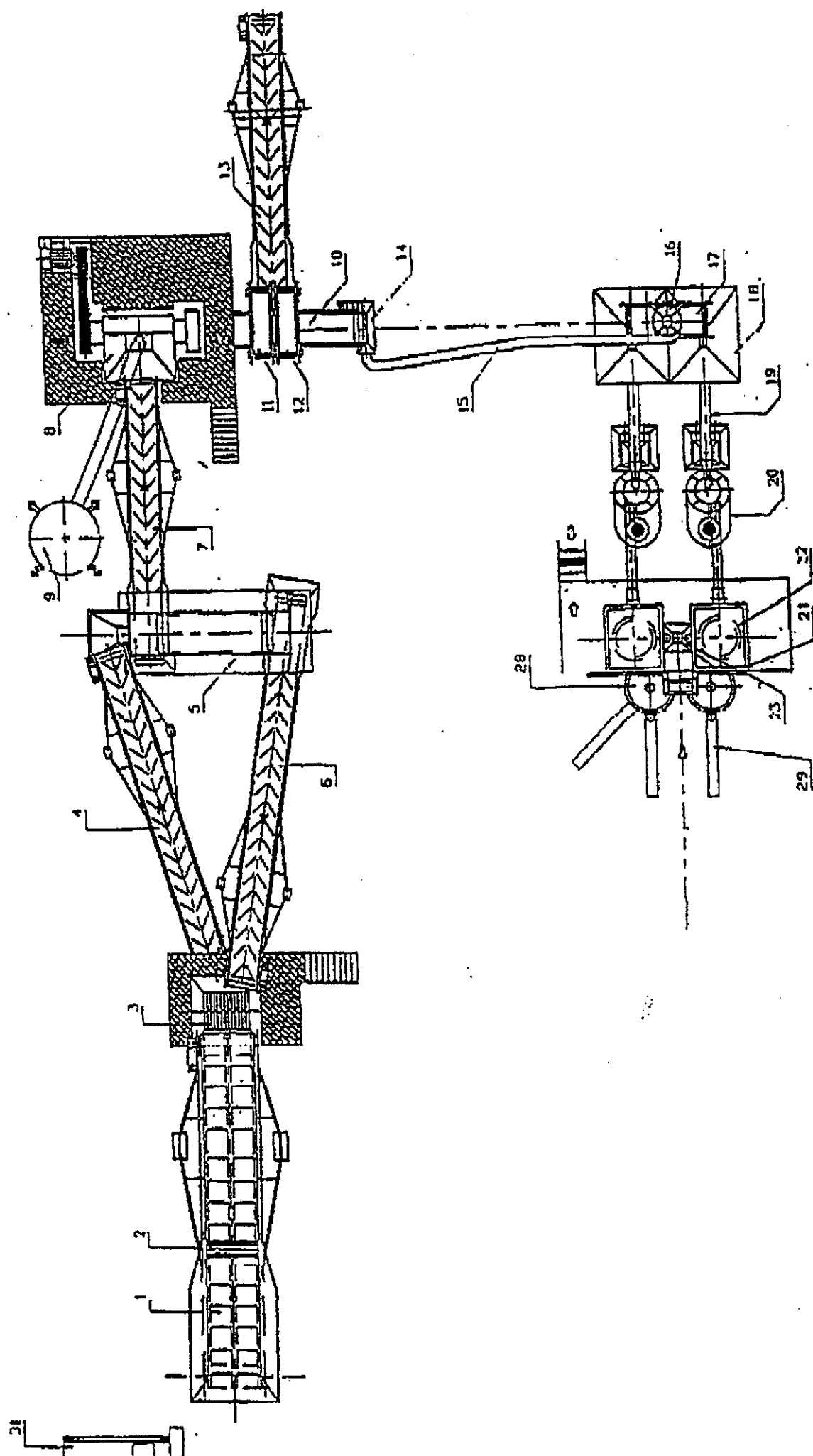


# Sez B-B



Sez C-C







## DESCRIÇÃO DOS EQUIPAMENTOS

### (1) Transportador de correia inclinado CB-13000 <sup>TM</sup> alimentação do triturador primário

Largura	1400	mm
Comprimento	13000	mm
Inclinação	25	°
Velocidade	0-45	m/min
Potência	4	Kw

Executado com rolos de carga do tipo pesado, com suportes antiderrapantes em aço. Alimentação do motor com inversor para regulação da velocidade da correia. Redes de proteção contra acidentes e fim de curso de emergência acionado por cabo. Estrutura de sustentação, beiradas de contenção e tremonha de coleta do material proveniente da correia horizontal.

### (2) Transportador dosador de correia vertical CB-2500 <sup>TM</sup> dosador

Largura	1300	mm
Comprimento	2000	mm
Inclinação	90	°
Velocidade	20	m/min
Potência	2,2	Kw

Executado com rolos de carga do tipo pesado, com suportes antiderrapante em aço. Redes de proteção contra acidentes e fim de curso de emergência acionado por cabo. Estrutura de sustentação.

### (3) Triturador primário H80/1300-65

Potência	55	Kw
Velocidade da árvore condutora	16	g/min
Velocidade da árvore conduzida	9,5	g/min
Diâmetro da moenda	520	mm
Espessura da moenda	65	mm
Chave árvore exagonal	180	mm
Superfície de maceração	1300 x 960	mm
Superfície da boca da tremonha	2,255 x 1945	mm
Peso	10000	Kg

Triturador de duas árvores de rotação invertida e velocidade diferenciada. Máquina de acionamento oleodinâmico com sistema de cisalhamento circular, completa de central de comando, tanque de óleo (capacidade 500 litros), bomba a pistão de volume variável com regulador de potência constante, circuito oleodinâmico de anel fechado, comutador de calor ar-óleo para resfriamento do óleo de drenagem do grupo de válvulas da bomba oleodinâmica, dispositivo automático de inversão controlado por pressostato. Estão incluídos: a estrutura de apoio, a tremonha de carga com parede móvel para remover o material que acidentalmente possa bloquear, tremonha de coleta da descarga, plataforma de inspeção com beiradas de proteção e correspondente escada de acesso. O material de saída do triturador primário se apresenta em formato irregular, com dimensão variável.

### (4) Transportador de correia inclinado CB-9500 <sup>TM</sup> alimentação da peneira rotativa

Largura	800	mm
---------	-----	----

Comprimento	9500	mm
Inclinação	25	°
Velocidade	50	m/min
Potência	4	Kw

Com redes de proteção contra acidentes e fim de curso de emergência acionado por cabo. Tapete de borracha a espinha de peixe a quente. Velocidade de escoamento fixa. Estrutura de apoio, beiradas de contenção e tremonha de coleta do material proveniente do triturador primário.

### (5) Peneira rotativa VR 3000

Comprimento da correia de extração	3000	mm
Largura da correia de extração	1000	mm
Potência da correia de extração	3	Kw
Potência da peneira	8	Kw
Potência da árvore desagregadora	4	Kw
Malha da grelha	60	mm

Adaptado à seleção de um tamanho (100 x 100 mm), completo de:

- 1 tremonha para a descarga do material na medida
- 1 tremonha de descarga do material fora de medida
- 1 correia de extração do material peneirado
- 1 árvore desagregadora
- estrutura de apoio

### (6) Transportador de correia CB-10000 <sup>TM</sup> sobras da peneira e retorno ao triturador primário

Largura	800	mm
Comprimento	10000	mm
Inclinação	25	°
Velocidade	60	m/min
Potência	4	Kw

Com redes de proteção contra acidentes e fim de curso de emergência acionado por cabo. Tapete de borracha a espinha de peixe a quente. Velocidade de rolamento fixa, estrutura de apoio, bordas de contenção e tremonha de coleta do material proveniente da correia de extração da peneira.

### (7) Transportador de correia inclinado CB-9000 <sup>TM</sup> alimentação do moinho granulador

Largura	800	Mm
Comprimento	9000	Mm
Inclinação	28	°
Velocidade	30	m/min
Potência	4	Kw

Com redes de proteção contra acidentes e fim de curso de emergência acionado por cabo. Tapete de borracha a espinha de peixe a quente. Velocidade de escoamento fixa, estrutura de apoio, bordas de contenção e tremonha de coleta do material proveniente da correia de extração da peneira.

### (8) Moinho granulador MG 160/16

Superfície de trabalho	200 x 300	Mm
Superfície de ingresso	2000 x 1000	Mm
Volume da tremonha	1,068	m <sup>3</sup>
Superfície da grelha	2000 x 800	Mm
Malha da grelha	15	Mm
Velocidade da árvore	200-300	g/min
Potência	160	Kw
Massa	18000	Kg

A estrutura do moinho é de aço. Completo de:

- 1 árvore com suporte de porta lâminas desmontáveis
- Grelha substituível com malha de seleção
- Estrutura de apoio, plataforma de inspeção e escada de acesso
- Tremonha de descarga do material na saída da grelha em correia de extração
- Lâminas em aço temperado especial
- Motor elétrico IP 55, classe F
- Painele Elétrico
- Elaborado de acordo com as Normas de Segurança CEE 89/392

Os pós que se originam durante o processo de granulação são aspiradas por uma coifa e direcionadas a um sistema de filtro modular.

### (9) Filtro modular tipo manga HDAC

Quantidade de mangas	80	Unidades
Velocidade	2800	g/min
Potência	15	Kw

Sistema de aspiração para o granulador, próprio para o abatimento das partículas da tela inferiores a 1 mm, que se originam da granulação do material. Filtro modular completo de 80 mangas, ciclone de abatimento, ventoinha de aspiração e tubulações de coleta e direcionamento.

### (10) Transportador de correia CB-9000<sup>TM</sup> saída do moinho granulador

Largura	800	mm
Comprimento	9000	mm
Inclinação	20	°
Velocidade	40	m/min
Potência	4	Kw

Com redes de proteção contra acidentes e fim de curso de emergência acionado por cabo. Tapete de borracha a espinha de peixe a quente. Velocidade de rolamento fixa, estrutura de apoio, bordas de contenção e tremonha de coleta do material proveniente da correia de extração da peneira.

### (11) Correia desferradora em ferrite FBM-1200

Largura	600	Mm
Comprimento	1200	Mm
Velocidade	30	m/min
Potência	1,5	Kw

Com redes de proteção contra acidentes e fim de curso de emergência acionado por cabo. Tapete de borracha a espinha de peixe a quente. Velocidade de escorrimeto fixa, estrutura de apoio.

### (12) Correia desferradora em neodímio NBM-1200

Largura	600	Mm
Comprimento	1200	Mm
Velocidade	30	m/min
Potência	0,55	Kw

Com redes de proteção contra acidentes e fim de curso de emergência acionado por cabo. Tapete de borracha a espinha de peixe a quente. Velocidade de rolamento fixa, estrutura de apoio.

### (13) Transportador de correia CB-10000 <sup>TM</sup> transporte do aço recuperado

Largura	600	Mm
Comprimento	10000	Mm
Velocidade	30	m/min
Potência	4	Kw

Com redes de proteção contra acidentes e fim de curso de emergência acionado por cabo. Tapete de borracha a espinha de peixe a quente. Velocidade de rolamento fixa, estrutura de apoio, bordas de contenção e tremonha (1) de coleta do material ferroso proveniente dos desferradores.

### (14) Tremonha (1) de coleta do material desferrado

Tremonha de 200 litros para coleta do material desferrado e alimentação da tubulação de transporte pneumático.

### (15) Tubulação para o transporte pneumático

Tubulação para o transporte pneumático do material desferrado, executada em ferro pesado com diâmetro de 150 mm.

### (16) Ciclone

Ciclone Dn 600, completo com sistema de descarga por válvula.

### (17) Correia reversível CB 2000 <sup>TM</sup> alimentação tremonhas

Largura	400	mm
Comprimento	2000	mm
Velocidade	30	m/min
Potência	1,1	Kw

Fim de curso de emergência acionado por cabo. Tapete em PVC. Velocidade de rolamento fixa. Estrutura de apoio. Tremonha de coleta do material proveniente do granulador ou da peneira vibratória.

### (18) Tremonhas (2) de carga

Capacidade	5	m <sup>3</sup>
------------	---	----------------

Tremonhas de carga de material, completas de estruturas de apoio executadas em Fe 360.

### (19) Roscas sem fim(2) do tipo calha CCU 323

Tipo	A calha	
Comprimento de boca a boca	5000	mm
Potência instalada	4	Kw

São constituídas por um invólucro completo de bocas de carga e descarga. No interior do coletor está alojado um eixo rotativo com uma hélice soldada, para o transporte do material. A motorização do eixo é mediante motorreductor de correia. É construído em aço carbono e com acabamento antiferrugem.

### (20) Moinhos pulverizadores (2) MP 75/5

Superfície de trabalho	2826 x 700	mm
Volume da tremonha	0,15	m <sup>3</sup>
Diâmetro da rosca de ingresso	150	Mm
Velocidade da árvore	720	Rpm
Potência instalada	75	Kw
Massa	4100	Kg

A estrutura do moinho é de aço. Completo de:

- 1 árvore com suporte de porta lâminas desmontáveis
- Couraças substituíveis
- Lâminas em aço temperado especial
- Motor elétrico IP 55, classe F
- Gabinete de eletricidade
- Elaborado de acordo com as Normas de Segurança CEE 89/392

O Moinho de celas mod. 75/5 é usado para a moagem extrafina de materiais plásticos ou de borracha, composto de uma estrutura de chapa espessa, soldada, com nervuras de reforço, dividido em três partes:

- a) Base com furos para fixação ao piso através de antivibradores, chassis de apoio do motor com tensor de correias e plano de apoio ao suporte inferior;
- b) Corpo central com montantes laterais aos quais são fixadas amplas portas para uma rápida e fácil manutenção (limpeza interna e substituição de couraças). Boca de carga lateral ligada ao alimentador. Canais de retorno para moagem dos grãos não suficientemente finos, com reguladores de ar para a aspiração;
- c) Parte superior ligada à descarga do produto e estrutura de apoio superior.

**Nota:** todas as partes sujeitas a desgaste são de aço tratado e facilmente substituíveis.

O motor, composto de anéis alveolados e aparafusados ao tambor rotativo, é encaixado ao eixo vertical construído em aço carbono, guiado por rolamentos amplamente dimensionados e protegidos, localizados, respectivamente, nas partes inferiores e superiores do moinho.

A alimentação é dosada e contínua e inclui tremonha e rosca sem fim de alimentação. Potência aplicada de 1,1 Kw.

No MP 75/5, a moagem ocorre por autoredução (abrasão) dos materiais, devido aos choques e atrito entre as partículas; obtém-se portanto uma progressiva moagem do material através de vórtices, variação de pressão e vibrações da massa fluída obtida pela ação interna entre as partículas, e não pela ação direta de peças moedoras. Este método provoca um desgaste moderado e contido das peças do moinho. É obtida desta forma uma moagem extra fina dos materiais, com finura regulável e com umidade superior a qualquer outro tipo de moinho a seco.

Além disso, a concentração do desgaste nas peças de pequenas dimensões e de fácil acesso para serem substituídas, permite a redução dos custos de manutenção; este fator, junto aos baixos custos de instalação e sobras de processo reduzidas, torna este processo de moagem particularmente interessante.

Vale ressaltar ainda o fato que o produto, na saída, não apresenta variações de temperatura em relação ao ambiente, e isto facilita a operação sucessiva de peneiragem; na saída, as partículas tem o formato de esfera ( e não de lascas como aquelas obtidas por corte), com vantagens evidentes para as sucessivas fases de aglomeração do pó para a produção de borracha para posterior utilização.

Enquanto está dentro do moinho, o produto é mantido sempre em contato com o ar. O inevitável calor que se produz durante a micronização, é instantaneamente eliminado pelo ar.

O aumento de temperatura que a turbulência e o elevado volume de ar provocam, é insignificante.

### **(21) Filtros ciclizados (2) 90/9**

Modelo	90/9	
Potência instalada	22	Kw

Cada um constituído de:

- 1) corpo central em painéis aparafusados para contenção das mangas filtrantes, e tremonha de coleta do pó com pés de apoio;
- 2) cabeçote de sustentação das mangas e mangas filtrantes, com cestas para mangas e faixas;
- 3) válvulas pneumáticas de limpeza e painel eletrônico de limpeza e depressostato;
- 4) grupo de descarga do pó, completo de rosca sem fim interna e válvula a estrela;
- 5) tubo de ligação entre o filtro e o ventilador;
- 6) chaminé de extração do ar depurado;
- 7) válvula de descarga rotativa vedada;
- 8) encanamentos;
- 9) aspirador centrífugo com motor balanceado estaticamente e dinamicamente, completo com juntas antivibrações na boca de pressão e na boca aspirante, de proteção contra acidentes, de embasamento.

### **(22) Peneiras vibratórias (2) 1500**

Diâmetro	1500	mm
Potência instalada	1,32	Kw

Peneira vibratória separadora plana, circular tipo 1500, com um plano de seleção composto de:

- 1) embasamento de seção circular com reborde, pés de apoio e molas para absorver as vibrações. Fabricado em chapa de aço inox AISI 304;
  - 2) gerador de vibrações eletromecânico, alojado no embasamento, com possibilidade de variar tanto a amplitude, como os movimentos do produto na rede;
  - 3) parte superior composta de um corpo cilíndrico com rede, faixa vertical e descarga lateral dupla;
  - 4) estrutura de apoio e passadiço.
- Partes em contato com o material, em aço inox AISI 304.

### **(23) Tremonhas de pequeno porte (2)**

Tremonha de 500 litros com válvula a estrela de 5 litros completa de motovariador. Executada em aço carbono Fe 360.

Revisão 01/03/2001

## (24) Sistema de transporte pneumático (1)

Sistema de transporte pneumático com ventilador e tubulação.

Potência instalada	7,5	Kw
--------------------	-----	----

## (25) Ciclone (1)

Ciclone Dn 1000, completo com sistema de descarga por válvula.

## (26) Separador a vento do tipo Leito Fluído

Potência instalada	8	Kw
Peso	1800	Kg
Largura	1250	mm
Comprimento	3000	mm
Altura	2250	mm

Separador a vento do tipo leito fluído, completo de ventilador. Peças em contato com o produto a tratar, em aço inox AISI 304.

Câmara de pressurização do ar de fluidificação.

Câmara estática do ar eliminado.

Vibrações com eletrovibradores de corrente alternada.

Sistema de comando e regulagem da intensidade de vibração com variador de frequência.

Ventilador para o ar de fluidificação, com sistema de regulagem da vazão.

Válvulas de descarga e contrapeso.

Estrutura de apoio e juntas antivibrações.

## (27) Filtro Mod. 20/12

Modelo	20/12	
Potência Instalada	15	Kw

Filtro constituído de:

- 1) Corpo central de painéis aparafusados para contenção de mangas filtrantes e tremonha de coleta dos pós (com pés de apoio);
- 2) Cabeçote porte mangas e mangas filtrantes, com cestas;
- 3) Válvulas pneumáticas de limpeza e painel eletrônico de limpeza e depressostato;
- 4) Grupo de descarga de pós, completo de rosca sem fim e válvula a estrela;
- 5) Conexão entre o filtro e o ventilador;
- 6) Chaminé de exaustão do ar depurado e terminais;
- 7) Tubulações;
- 8) Aspirador centrífugo com girante estático e dinâmico, completo de: juntas à prova de vibrações, sobre bocal de pressão e aspiração, redes de proteção contra infortúnios e base de apoio.

## (28) Peneira vibratória (2) 1200/2

Diâmetro	1200	mm
Potência instalada	1,32	Kw

Peneira vibratória separadora plana, circular tipo 1200/2, com dois planos de seleção composto de:

- 1) embasamento de seção circular com reborde, pés de apoio e molas para absorver as vibrações. Fabricada em chapa de aço inox AISI 304;
- 2) gerador de vibrações eletromecânico, alojado no embasamento, com possibilidade de variar tanto a amplitude, como os movimentos do produto na rede;
- 3) parte superior composta por um corpo cilíndrico com rede, faixa vertical e dupla descarga lateral; partes em contato com o material, em aço inox AISI 304.

### **(29) Roscas sem fim (3) para alimentação da ensacagem**

Comprimento	5	m
Diâmetro do tubo	273	mm
Potência instalada	3	Kw

Roscas sem fim para a estocagem do pó e dos grânulos em sacos. Consiste de um invólucro completo de bocas de carga e descarga. No interior do coletor está alojado um eixo em rotação, ao qual é soldada uma hélice para o transporte do material. A motorização do eixo, é através de motoredutor a correia. É fabricado em aço carbono, com acabamento antiferrugem.

### **(30) Painel Elétrico**

O Gabinete elétrico, contém todos os dispositivos de controle, comando e de potência, para todas as máquinas que constituem a planta.

### **(31) Máquina desferradora (extração das partes metálicas)**

Potência instalada	11	Kw
Instalação hidráulica	140	litros
Peso	1280	kg
Comprimento	3740	mm
Largura	1070	mm
Altura	1450	mm

Esta máquina é destinada à extração da cinta de aço do interior dos pneumáticos.



## ***Conglomerados Especiais de Elevadas Características Mecânicas com Funções Antivibrações e de Absorção de Ruídos***

*"Concreto asfáltico especial antivibrações para "sub ballast" rodoviários, produzido com borracha proveniente da reciclagem de pneumáticos."*

A utilização de concretos especiais para atender determinados problemas de manutenção das rodovias, oriundos tanto da camada de substrato, como da tipologia do tráfego automotor, são uma real necessidade para garantir a função e a durabilidade do revestimento da estrutura das rodovias e ferrovias.

Hoje é possível produzir um revestimento flexível de alta modulação que responda às expectativas tanto dos técnicos como dos usuários, pois nos últimos 10 anos as pesquisas foram direcionadas à experimentação de novos materiais e novos tipos de pavimentação e sistemas de construção.

Os resultados comprovam que uma nova geração de concretos estão disponíveis, para aqueles que precisam resolver problemas de funcionalidade, segurança e durabilidade, com uma substancial economia.

Estes concretos se prestam a melhorar os efeitos das vibrações provocadas pelo tráfego.

Atualmente, são duas as tecnologias para produzir estes concretos especiais.

A primeira, utiliza granulado de borracha da reciclagem de pneumáticos, para melhorar as características dos concretos tradicionais; de fato, adicionando-se até

20% de borracha granulada e misturando ao betume os óleos aromáticos apropriados modificamos as características do betume; nos E.U.A e Europa, diversas são as pesquisas e experiências que foram feitas neste sentido.

A segunda, atualmente a mais utilizada e confiável, é aquela de modificar os betumes com elastômeros tipo *SBS* ou *EVA*, e outros.

Estas tecnologias tem o objetivo de melhorar as características dos concretos asfálticos, que não seriam obtidas com as fórmulas tradicionais.

## Características, funções, utilização dos concretos asfálticos

Um novo conceito para melhorar as características do concreto asfáltico, e portanto da pavimentação, é o de empregar borracha de pneus usados, em substituição de parte dos tradicionais inertes. Obtêm-se desta forma, um concreto que proporciona revestimentos flexíveis, antivibrações, capazes de absorver boa parte dos inconvenientes causados pelo tráfego rodoviário e ferroviário.

Estes revestimentos são protegidos por patente.

Os novos tipos de concretos asfálticos, produzidos com inertes de primeira categoria (basaltos, porfíros, etc), betumes modificados tipo *HARD* e borracha de pneus, se prestam ao objetivo acima mencionado.

A utilização dos betumes modificados e dos grânulos de borracha, é eficaz para absorver e amortecer as vibrações provocadas pelas cargas dinâmicas do tráfego, especialmente daquelas pesadas.

É sabido que boa parte dos danos causados nos edifícios de interesse histórico nos centros habitados, derivam das contínuas microvibrações devidas as solicitações dinâmicas que a médio-longo prazo levam à irreversível degradação.

Estas vibrações podem ser amortecidas formando camadas de concreto asfáltico especial, elaborados com betumes modificados contendo pó de borracha, de granulometria apropriada, interpondo entre as camadas, uma camada especial.

O *sandwich* assim formado, garante o amortecimento de boa parte das vibrações e, além disso o revestimento é muito flexível e elástico (não visco-plástico), resistente ao desgaste (melhor aderência) aos fenômenos climáticos (por exemplo: gelo-degelo) por ser mais fechado e compacto, e não sujeito aos fenômenos das microfissuras e do *reflective cracking* (fissura de subida).

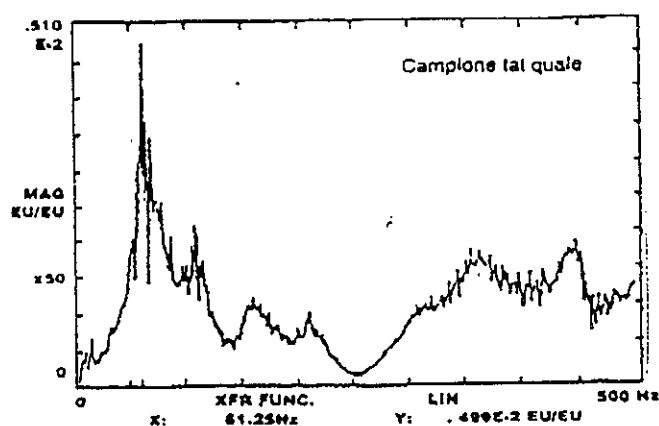
As experiências feitas com a utilização do pó e grãos de borracha, resultaram em valores muito encorajadores.

Os primeiros testes relativos à característica do amortecimento feito com ultrassom (equipamento tradicional para testes não destrutivos em concretos tradicionais), e com vibradores e acelerômetros (equipamento para provas ecossônicas constituído por um martelo com cela aferida que força energia residual), demonstraram que, em relação ao concreto asfáltico padrão, com os 3 tipos experimentados com percentuais diferentes de borrachas, se obteve amortecimentos relevantes de ondas e vibrações, com frequência de 0 a 100Hz, como previsto e constatado nos testes das ferrovias.

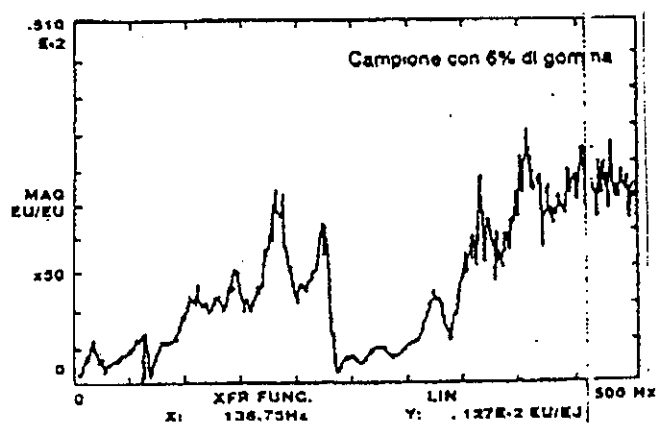
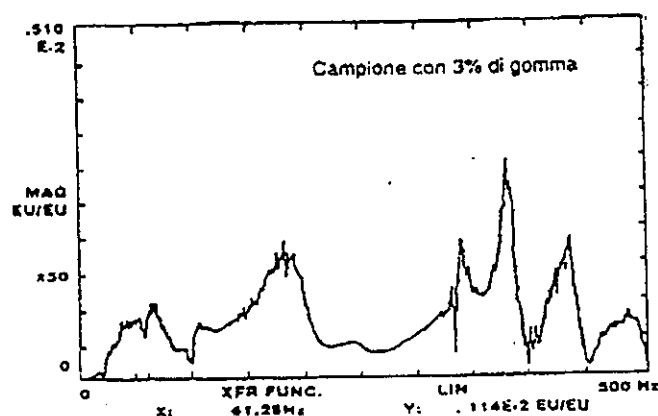
Os primeiros resultados indicam que se pode utilizar este tipo de concreto com o objetivo de amortecer e absorver as vibrações na faixa de 1-100Hz.

No gráfico da **Fig. 1**,

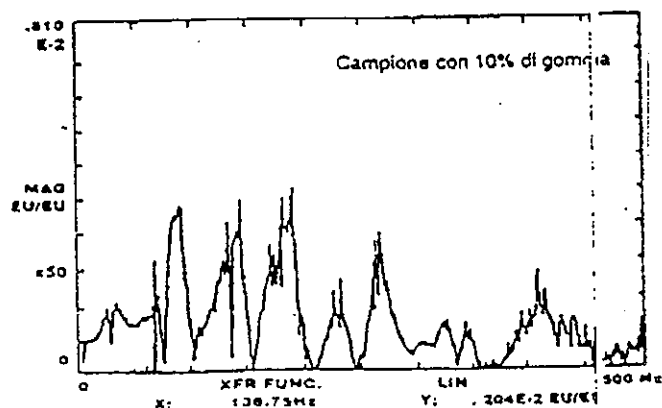
**FIGURA 1 – Espectro das vibrações entre “0” (zero) e 500Hz de conglomerados betuminosos que contém borracha**



**Amostra Comum**



**Amostra com 6% de borracha**



**Amostra com 10% de borracha**

no eixo das abscissas estão indicadas as frequências entre 0 e 500Hz, e no eixo das ordenadas, a transmissibilidade, ou seja, a relação entre energia induzida, parâmetro que nos dá a idéia

da relação da amplitude das oscilações e do amortecimento.

Para diferentes exigências e necessidades, devem ser definidas e otimizadas as outras características físico-mecânicas dos

concretos produzidos, de acordo com o padrão, ou modificados.

Os testes foram efetuados em amostras de misturas de concreto asfáltico especial conforme a Tabela 1.

**TABELA 1**

1) Amostra 0-20 com 5,5% betume Hard	23	2.433	59.8	3846	46
2) Amostra com 3% de borracha	23	2.245	82.6	2784	62
3) Amostra com 3% de borracha camada intermediária	22.5	2.211	83.7	2588	58
4) Amostra com 6% de borracha	23.5	2.164	161.4	1456	81
5) Amostra com 6% de borracha camada intermediária	24	2.131	188.0	1276	92
6) Amostra com 10% de borracha	23.3	2.016	207.3	1120	90
7) Amostra com 10% de borracha camada intermediária	24	1.980	330.0	727	>100

\* Testes de concretos asfálticos cilíndricos, com diâmetro de 102 mm, comprimidos a 6 ton, correspondentes a uma compactação ideal à temperatura de 148° C.

Atualmente estão sendo submetidos a testes, em modelo de seção do tipo

ferroviário, com superfície de 1m<sup>2</sup>, com os instrumentos apropriados

e mais sofisticados, para as devidas comparações.

## ***Considerações Finais***

O concreto produzido, conforme estamos propondo, tem as seguintes peculiaridades: sendo elástico, absorve parte dos esforços transmitidos pelas cargas de impacto, evitando a formação de deformações permanentes e ao mesmo tempo reduzindo o desgaste.

Suporta muito bem o gelo e degelo; no caso de concreto poroso, a presença de grãos de borracha assegura um comportamento elástico à passagem das cargas, o que impede a formação de camadas finas de gelo e garante uma maior resistência em relação aos concretos tradicionais.

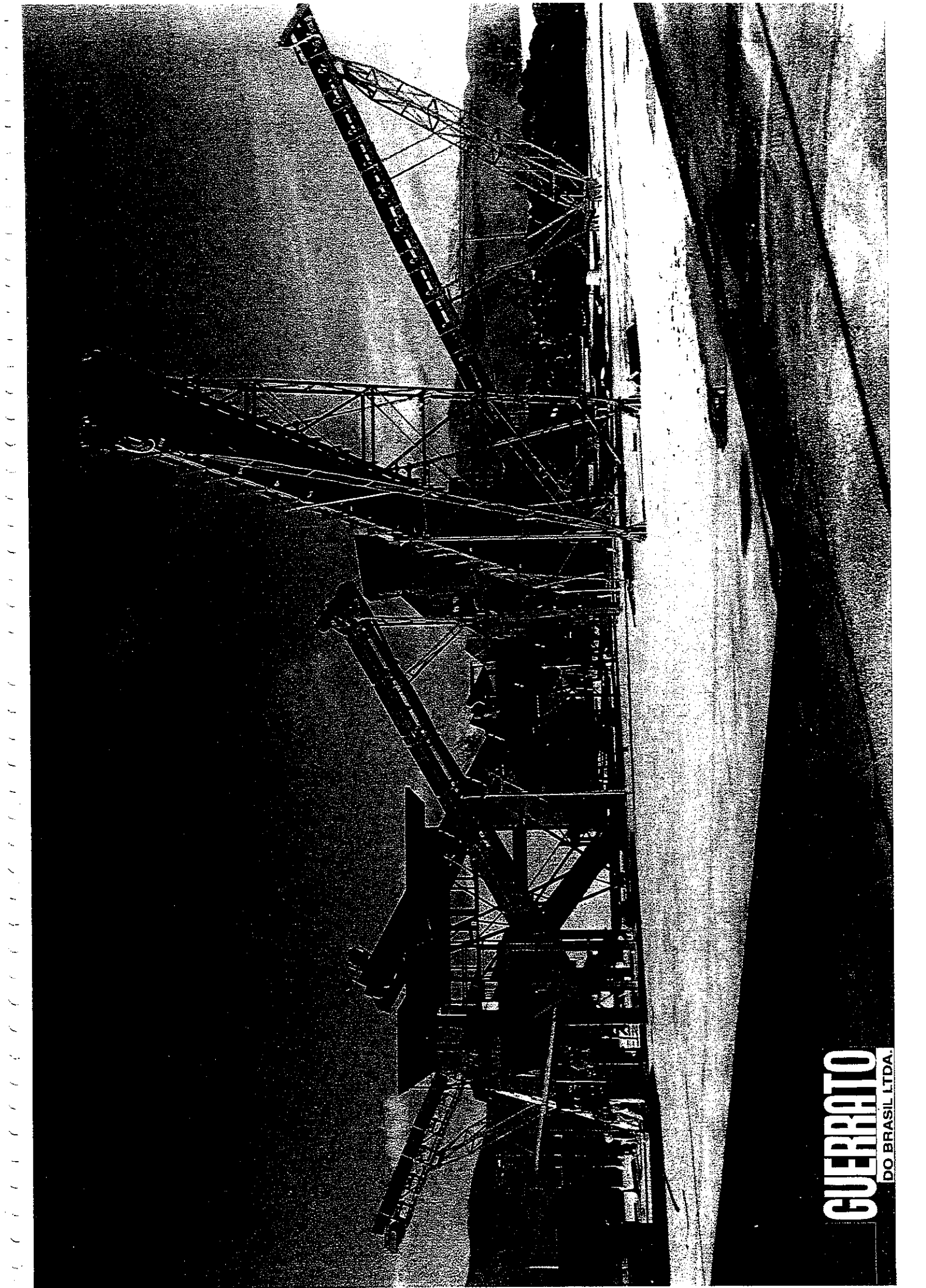
A resistência à fadiga, com o mesmo número de ciclos de carga, é substancialmente superior aquela dos concretos tradicionais. Não ocorrem deformações permanentes, mas só deformações elástico-plásticas, com volta à espessura original.

Reduz e absorve as vibrações causadas pelo tráfego pesado e pela velocidade; é flexível mesmo a baixas temperaturas, e resistente ao envelhecimento, por períodos mais longos do que os do concreto asfáltico tradicional.

As intervenções de manutenção são limitadas, pois fissuras, buracos e rachaduras só acontecem se a camada de base não for adequada.

### **Bibliografia:**

- Revista Recycling, Março 1998 (Tecnologias e Produtos)



**GUERRATO**  
DO BRASIL LTDA.



**GUERRATO**

DO BRASIL LTDA.



**GUERRATO**  
DO BRASIL LTDA.



## Instalação

**Área necessária:** Superfície Total coberta: 1500 m<sup>2</sup>, dos quais 800 m<sup>2</sup> para a proteção da planta, e 700 m<sup>2</sup> para a armazenagem dos produtos acabados.

**Galpão:** altura mínima útil: 7,5 m, com dimensões de 12,5 m x 120 m

**Alpendre Externo** de 600 m<sup>2</sup>, para a instalação da máquina desferradora, triturador e peneira, com altura mínima de 6,5 m.

**Ponte Rolante**, em todo o comprimento de 5,5 m com capacidade de 50 toneladas

**Custo estimado FOB:** .....

A ser desmembrado em, (V. abaixo).

### **Este preço inclui:**

- Projeto executivo e de construção da planta,
- Fornecimento de todos os equipamentos e materiais,
- Montagem com pessoal especializado,
- Direção técnica,
- Frete da planta completa (12 contêiners de 40 pés), até o Porto de Santos (Brasil),
- Testes da planta, com carga e sem carga, e posta em marcha e testes durante 1 semana,
- Instalações elétricas de potência, segurança e controle.

### **Este preço exclui:**

- Terreno, Obras Civas (galpão, embasamentos, praças, tanques, esgoto) dos quais a Guerrato fornecerá as características necessárias ao projeto,
- Instalações elétricas de iluminação e potência do galpão,
- Alimentação elétrica do painel geral de potência das instalações,
- Locação da grúa de 350 ton. pelo período de 45 dias de obras,
- Tarifas e despesas de desembarço aduaneiros,
- Transporte da usina do Porto de Santos até o canteiro de obras (localização final da planta) – (12 contêiners de 40 pés).

- Máquinas.....US\$ \_\_\_\_\_
- Mão-de-Obra Itália-Brasil.....US\$ \_\_\_\_\_
- Tarifas de Importação .....US\$ \_\_\_\_\_
- Despesas Alfandegárias ..... US\$ \_\_\_\_\_
- Total ..... US\$ \_\_\_\_\_

**Prazo de Entrega:**

- Produção dos equipamentos e materiais correlatos, após 5 meses do recebimento da confirmação do pedido e da Carta de Crédito;
- Embarque da planta em 30 dias;
- Montagem da planta em aproximadamente 3 meses da chegada da planta no canteiro de obras;
- Posta em marcha e testes durante 10 dias.

**GARANTIA (12 ou 24 meses )****Condições de Pagamento:**

100% do valor do contrato mediante abertura de L/C, irrevogável e confirmada a Banco Italiano de primeira linha, dividida da seguinte forma:

- 30% no ato da confirmação do pedido
- 30% contra aviso de equipamentos prontos (a 5 meses da confirmação do pedido)
- 20% contra apresentação de documentos de embarque (a 6 meses da confirmação do pedido)
- 10% contra planta montada (a 9 meses da confirmação do pedido)
- 10% na posta em marcha

A usina é montada e testada na Itália, desmontada e remontada no Brasil. As máquinas são importadas da Itália na sua totalidade.