

AGÊNCIA DE COOPERAÇÃO INTERNACIONAL DO JAPÃO (JICA)
REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL



**ESTUDO PARA O
DESENVOLVIMENTO DE
UMA SOLUÇÃO
INTEGRADA RELATIVA
À GESTÃO DE
RESÍDUOS INDUSTRIAIS
NO PÓLO INDUSTRIAL
DE MANAUS**

**RELATÓRIO FINAL
RELATÓRIO PRINCIPAL**

Agosto 2010

**KOKUSAI KOGYO CO., LTD.
EX CORPORATION**



Ministério do
Desenvolvimento, Indústria
e Comércio Exterior

GOVERNO
FEDERAL



GE

JR

10-089

AGÊNCIA DE COOPERAÇÃO INTERNACIONAL DO JAPÃO (JICA)

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL

***ESTUDO PARA
O DESENVOLVIMENTO DE
UMA SOLUÇÃO INTEGRADA RELATIVA À
GESTÃO DE RESÍDUOS INDUSTRIAIS
NO PÓLO INDUSTRIAL DE MANAUS***

ESBOÇO DO RELATÓRIO FINAL

RELATÓRIO PRINCIPAL

Agosto 2010

KOKUSAI KOGYO CO., LTD.
EX CORPORATION

**ESTUDO PARA
O DESENVOLVIMENTO DE
UMA SOLUÇÃO INTEGRADA RELATIVA À
GESTÃO DE RESÍDUOS INDUSTRIAIS
NO PÓLO INDUSTRIAL DE MANAUS**

Lista de Volumes

Volume I	Resumo
Volume II	Relatório Principal
Volume III	Relatório de Apoio

Este é o Relatório Principal

A taxa de câmbio usada neste relatório é a seguinte.
1.0 USD = 89.25 JPY, 1 BRL = 48.784 JPY
(Março de 2010)



A região de Manaus é tomada por uma rede de igarapés. Aqui vemos algumas casas construídas ilegalmente às margens do igarapé do 40.



Há várias invasões em Manaus, inclusive no Distrito Industrial.



A bacia do Igarapé do 40 inclui grande parte do Distrito Industrial I.



Camelôs vendem vários itens aos transeuntes no centro de Manaus.

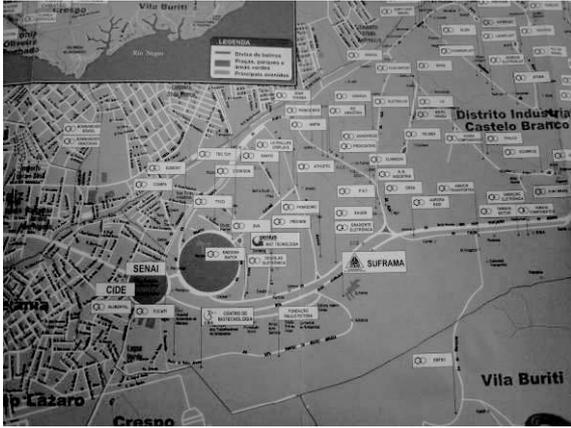


O agitado porto de Manaus, de onde barcos turísticos saem com frequência, com praça de alimentação e um mercado bem próximo.



As atividades turísticas também fazem parte dos atrativos de Manaus, já que as pessoas vêm em busca de conhecer as riquezas da floresta Amazônica.

Ilustração 1: Condições Naturais e Sociais



A SUFRAMA administra os incentivos fiscais de centenas de empresas, a maioria das quais estão localizadas nos dois Distritos Industriais, como visto aqui.



As instalações do complexo da SUFRAMA



Equipamento de banco de dados na Federação das Indústrias do Estado do Amazonas (FIEAM) em Manaus



Planta de tratamento de água em uma fábrica do PIM. Não há plantas de tratamento de efluentes em Manaus, então as fábricas têm que tratar seus próprios efluentes industriais e domésticos (não-industrial).



A erosão é uma grande preocupação na área.



Outdoors como este, promovendo o programa de igarapés PROSAMIM, são comuns em Manaus.

Ilustração 2: Estado da Gestão Ambiental



Lixões podem ser encontrados em áreas de floresta onde as condições de monitoramento são difíceis.



Vista do aterro sanitário de Manaus



Descarte ilegal de embalagens plásticas onde se lê: “atenção, cuidado”, indicando que são necessários cuidados especiais no manuseio.



Um caminhão de coleta entrando no aterro de Manaus, parado na balança para ser pesado.



Vista de um aterro particular



Uma peneira rotatória de compostagem localizada no aterro de Manaus.

Ilustração 3: Estado da Gestão de Resíduos



Uma recicladora de aparas de metais em Manaus compactando material para processamento.



A fábrica de aparas de metal selecionando materiais para reciclagem.



A fábrica de papel em Manaus produz uma grande quantidade de papelão.



Trabalhadores processando pilhas de papelão na fábrica de papel.



Uma fábrica de cimento em Manaus.



Materiais são preparados para reciclagem na área de reciclagem da SEMULSP.

Ilustração 4: Estudos Complementares e Condições Atuais



O Líder da Equipe da JICA, Susumu Shimura, e o Superintendente Adjunto de Projetos, Oldemar Ianck, na cerimônia de assinatura após revisão do Relatório Preliminar do estudo.



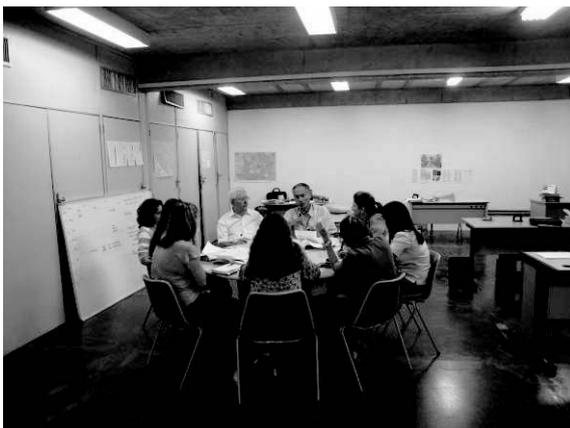
A reunião de abertura contou com a participação de um grande número de funcionários da SUFRAMA e outros órgãos envolvidos no estudo.



Reuniões semanais e regulares na SUFRAMA contam geralmente com a participação de vinte ou mais participantes de várias instituições.



O primeiro Workshop foi realizado dia 11 de Setembro de 2009 no grande auditório da SUFRAMA, com capacidade para aproximadamente 250 pessoas.



O grupo de planejamento da equipe de estudo e da SUFRAMA discutindo o programa dos workshops e do seminário a serem realizados.



IPAAM, o órgão ambiental do estado, também está ativamente envolvido no estudo como principal contraparte.

Ilustração 5: Desenvolvimento de Capacidade



Quase 200 pessoas participaram do 1º Workshop em 11 de Setembro de 2009, no grande auditório da SUFRAMA.



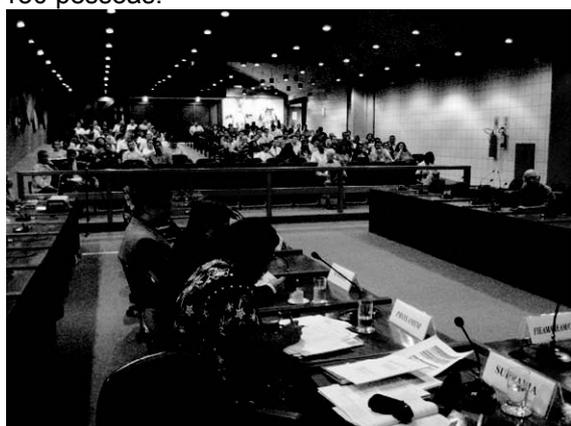
Os participants do 1º Workshop se dividiram em três grupos (25 pessoas cada) para discutir as questões relevantes



O 2º Workshop foi realizado dia 27 de Novembro de 2009 no Comfort Inn, como parte da Feira Internacional (FIAM 2009), com quase 150 pessoas.



Os participantes do 2º Workshop se dividiram em dois grupos de cerca de 20 pessoas cada no final da tarde.



O terceiro Workshop foi um evento de dia inteiro, realizado em 06 de abril de 2010 no Auditório da SUFRAMA, com a participação de quase 150 pessoas.



O terceiro Workshop ofereceu, na parte da tarde, discussões em pequenos grupos sobre os temas *on-site*, *off-site* e administração da gestão de resíduos industriais.

Ilustração 6: Workshops



Um seminário foi realizado na manhã do dia 07 de abril de 2010 sobre como preencher o inventário dos resíduos utilizando o banco de dados proposto.



Na tarde de 7 de abril de 2010, o IPAAM orientou as empresas de serviço de resíduos sobre o sistema de licenciamento proposto, utilizando códigos de licença específicas para os serviços de resíduos.



O seminário para apresentar os resultados do estudo foi realizado na SUFRAMA em 27 de maio de 2010. Estiveram presentes 112 participantes e contou com uma animada sessão de perguntas e respostas.



Os oradores do seminário apresentaram a proposta de Plano Diretor com base nos workshops anteriores e nas discussões com todas as partes interessadas.



Mídia, televisão e jornal escrito, também participaram do seminário de 27 de maio de 2010 para publicar os resultados do estudo e realizar entrevistas.



Representantes da SUFRAMA e do IPAAM foram à Brasília com a equipe de estudo da JICA para explicar os planos de usar o banco de dados para a GRI aos representantes dos órgãos federais e discutiram a extensão dos resultados para outros lugares no Brasil.

Ilustração 7: Seminário

	Página
Ilustração:.....	i
Conteúdos:.....	ix
Lista de Tabelas:.....	xiii
Lista de Figuras :.....	xvii
Lista de Siglas:.....	xix
Classificação das Indústrias (Fábricas) e Resíduos Industriais usados no Estudo:....	xxii

Conteúdos

1	Linhas Gerais do Estudo	1-1
1.1	Histórico e Objetivos do Estudo	1-1
1.1.1	Histórico do Estudo	1-1
1.1.2	Objetivos do Estudo	1-2
1.1.3	Área de Estudo	1-2
1.1.4	Resíduo Alvo	1-4
1.2	Linhas Gerais do Estudo	1-5
1.2.1	Política Básica do Estudo	1-5
1.2.2	Abordagem do Estudo	1-6
1.2.3	Organizações do Estudo	1-11
1.2.4	Programação do Estudo.....	1-14
1.2.5	Visão Geral do Estudo.....	1-18
1.2.6	Relatórios.....	1-20
2	Perfil da Área de Estudo.....	2-1
2.1	Condições Naturais, Sociais e Econômicas	2-1
2.1.1	Condições Naturais.....	2-1
2.1.2	Condições Sociais.....	2-1
2.1.3	Condições Econômicas.....	2-5
2.1.4	Superintendência da Zona Franca de Manaus (SUFRAMA).....	2-8
2.1.5	Questões Sócio-Econômicas	2-11
2.2	Estado da Gestão Ambiental	2-12
2.2.1	Leis e Normas Ambientais	2-12
2.2.2	Órgãos Ambientais	2-14
2.2.3	Sistema do Licenciamento Ambiental.....	2-18
2.2.4	Estudo de Impacto Ambiental - Sistema EIA	2-25
2.2.5	Gestão de Materiais Perigosos	2-32
2.2.6	Atuais Efeitos sobre o Meio-Ambiente	2-33

3	Estudos Complementares das Condições Atuais.....	3-1
3.1	Conteúdo dos Estudos Complementares	3-1
3.1.1	Conteúdo dos Complementos	3-1
3.1.2	Categorias de Resíduos aplicáveis ao Estudo	3-2
3.2	Estudo das Empresas de Serviço de Resíduos.....	3-2
3.2.1	Linhas Gerais do Estudo	3-2
3.2.2	Escolha das Empresas Gestoras de Resíduos Alvo do Levantamento	3-3
3.2.3	Execução do Levantamento	3-5
3.2.4	Resultados do Levantamento	3-6
3.3	Estudo da Gestão de Resíduos nas Fábricas.....	3-17
3.3.1	Linhas Gerais do Estudo	3-17
3.3.2	Resíduos Alvo.....	3-18
3.3.3	Escolha das Fábricas Alvo.....	3-20
3.3.4	Execução do Levantamento	3-22
3.3.5	Resultados do Levantamento	3-24
3.4	Estudo da Gestão de Resíduos Industriais nas Instituições Médicas	3-42
3.4.1	Linhas Gerais do Estudo	3-42
3.4.2	Categorias de Resíduos de Serviço de Saúde	3-43
3.4.3	Escolha das Instituições Médicas Alvo	3-44
3.4.4	Execução do Levantamento	3-45
3.4.5	Resultados do Levantamento	3-45
3.5	Estudo da Gestão de Resíduos de Construção.....	3-52
3.5.1	Linhas Gerais do Estudo	3-52
3.5.2	Categorias de Resíduos de Construção.....	3-53
3.5.3	Seleção das Fábricas Alvo	3-54
3.5.4	Execução do Levantamento	3-55
3.5.5	Resultados do Levantamento	3-55
3.6	Estudo da Gestão dos Resíduos Radioativos.....	3-60
3.6.1	Linhas Gerais do Estudo	3-60
3.6.2	Legislação e Administração voltadas para Resíduos Radioativos.....	3-62
3.6.3	Escolhas das Plantas Alvo e Execução do Levantamento	3-62
3.6.4	Resultados e Descobertas do Levantamento	3-63
4	Questões e Gestão Atual dos Resíduos Industriais	4-1
4.1	Administração da Gestão de Resíduos Industriais	4-1
4.1.1	Políticas de Resíduos Industriais	4-1
4.1.2	Classificação Fabril e de RI	4-8
4.1.3	Administração da Gestão de Resíduos Industriais	4-13
4.1.4	Administração das Empresas de Serviço de Resíduos	4-16
4.2	Geração Atual de Resíduos Industriais	4-19
4.2.1	Estudos Prévios.....	4-19
4.2.2	Método Estimativo do Montante de RI Atualmente Gerados	4-20
4.2.3	Fluxo da Gestão de Resíduos Industriais.....	4-26
4.3	Gestão Atual de RI no PIM	4-35
4.3.1	Condições Atuais das Fábricas do PIM	4-35
4.3.2	Geração de Resíduos Industriais.....	4-36

4.3.3	Consciência Fabril sobre a Gestão de Resíduos.....	4-36
4.3.4	Gestão Interna de Resíduos.....	4-37
4.3.5	Gestão Externa de Resíduos identificada no Levantamento das Fontes Geradoras.....	4-41
4.3.6	Gestão Externa de Resíduos identificada no Levantamento das Empresas de Serviço de Resíduos.....	4-44
4.4	Condições Atuais da GRI do PIM.....	4-49
4.4.1	Questões da GRI nas Fábricas (Fontes Geradoras).....	4-49
4.4.2	Questões sobre a Gestão Externa de RI.....	4-52
4.4.3	Administração da GRI.....	4-56
5	Plano Diretor da Gestão de Resíduos Industriais.....	5-1
5.1	Estrutura Sócio-econômica futura.....	5-1
5.1.1	População.....	5-1
5.1.2	Economia.....	5-1
5.1.3	Estimativa do Crescimento Industrial Futuro.....	5-2
5.2	Projeção da Geração de RI no Futuro.....	5-5
5.2.1	Escopo da Projeção.....	5-5
5.2.2	Metodologia para Calcular Geração de RI no Futuro.....	5-6
5.2.3	Estimativa do Montante Futuro de RI Gerados.....	5-12
5.3	Histórico, Visão e Metas do P/D.....	5-19
5.3.1	Histórico do P/D.....	5-19
5.3.2	Meta.....	5-20
5.3.3	Questões a Serem Superadas para se Alcançar os Objetivos.....	5-21
5.4	Plano Diretor.....	5-22
5.4.1	Resumo do Plano Diretor da Gestão de Resíduos Industriais.....	5-22
5.4.2	Entender o Tratamento e Descarte Atual dos Resíduos Industriais ..	5-27
5.4.3	Garantir o Destino Final dos Resíduos Industriais.....	5-32
5.4.4	Fortalecer a Gestão dos Resíduos Industriais.....	5-45
5.4.5	Melhorar o Ambiente Empresarial para as ESR.....	5-55
5.5	Avaliação do Projeto.....	5-57
5.5.1	Plano de Implementação.....	5-57
5.5.2	Avaliação do Projeto.....	5-62
6	Diretrizes para Melhorar a Gestão de Resíduos Industriais no PIM.....	6-1
6.1	Objetivos e Formato das Diretrizes.....	6-1
6.1.1	Objetivos das Diretrizes.....	6-1
6.1.2	Composição das Diretrizes.....	6-1
6.2	Itens Comuns.....	6-2
6.2.1	Definição e Categorização dos Resíduos e Como Determiná-las.....	6-2
6.2.2	Itens Comuns dos RINP.....	6-4
6.3	Diretrizes de Melhoria da Gestão de Resíduos para os Geradores (Fábricas).....	6-6
6.3.1	CrITÉrios para Fazer o Inventário de Resíduos.....	6-6
6.3.2	CrITÉrios para o Preparo do Manifesto de Resíduos.....	6-9

6.3.3	Bons Exemplos de Gestão de Resíduos Industriais nas Fontes Geradoras (Fábricas).....	6-14
6.4	Diretrizes para a Melhoria da Gestão de Resíduos das ESR.....	6-16
6.4.1	Critérios para Solicitar a Licença de Operação	6-16
6.4.2	Critérios para a Emissão do Manifesto de Resíduos (MR)	6-18
6.5	Diretrizes para Administrar a Melhoria da Gestão dos Resíduos	6-19
6.5.1	Critérios de Gestão dos Geradores de Resíduos	6-19
6.5.2	Requisitos da Gestão das ESR.....	6-20
6.5.3	Bons Exemplos de GRI Externa.....	6-21
7	Recomendações	7-1
7.1.1	Uso do Inventário de Resíduos.....	7-1
7.1.2	Construir um Sistema para Gerir as Licenças das Empresas de Serviço de Resíduos.....	7-4
7.1.3	Outros	7-5

Lista de Tabelas

	Página:
Tabela 1-1: Áreas Municipais da ZFM	1-2
Tabela 1-2: Definição, Critérios e Entidades Correspondentes dos Resíduos Alvos	1-4
Tabela 1-3: Detalhe de Participação nas Reuniões Semanais	1-7
Tabela 1-4: Visão Geral dos Workshops e do Seminário	1-7
Tabela 1-5: Conteúdo das informações publicadas no site da SUFRAMA	1-10
Tabela 1-6: Participantes do Treinamento no Japão	1-11
Tabela 1-7: Membros da Equipe da Contraparte (C/P).....	1-12
Tabela 1-8: Membros do Comitê Diretor (C/D)	1-13
Tabela 1-9: Membros do Subcomitê Técnico-Consultivo (SCTC)	1-13
Tabela 1-10: Membros do Comitê Assessor da JICA	1-13
Tabela 1-11: Relatórios Submetidos	1-20
Tabela 2-1: Área, População e Densidade Populacional do Estado do Amazonas, Manaus, Itacoatiara e Rio Preto da Eva (2008)	2-1
Tabela 2-2: Mudança da População da Cidade de Manaus	2-2
Tabela 2-3: Empresas Aprovadas pela SUFRAMA (Julho de 2009)	2-6
Tabela 2-4: Balança Comercial do Pólo Industrial de Manaus (2004-2008).....	2-7
Tabela 2-5: Gastos e Número de Funcionários da SUFRAMA (2008)	2-10
Tabela 2-6: Tendência dos Investimentos da SUFRAMA no Desenvolvimento do PIM por Estado (2003-2008)	2-10
Tabela 2-7: Tendência dos Investimentos da SUFRAMA no Desenvolvimento do PIM por Setor (2003-2008).....	2-11
Tabela 2-8: Resumo dos Órgãos Federais de Gestão Ambiental	2-14
Tabela 2-9: Resumo dos Órgãos do Estado do Amazonas que lidam com a Gestão Ambiental.....	2-15
Tabela 2-10: Resumo dos Órgãos da Cidade de Manaus de Gestão Ambiental.....	2-18
Tabela 2-11: Resolução 237/97 do CONAMA Descrição e Validade das Licenças Ambientais	2-18
Tabela 2-12: Principais códigos de classificação de atividades com possibilidade de impacto ambiental	2-20
Tabela 2-13: Códigos detalhados das atividades com potencial impacto ambiental relacionado à gestão de resíduos.....	2-20
Tabela 2-14: Principais códigos de classificação com a possibilidade de impacto ambiental.....	2-21
Tabela 2-15: Documentos e condições necessárias no caso de armazenagem, tratamento e disposição final de resíduos	2-22
Tabela 2-16: Principais Leis e Portarias do Sistema EIA no Brasil.....	2-25
Tabela 2-17: Principais Leis e Portarias ligadas ao EIA no Amazonas	2-26
Tabela 2-18: Projetos que requerem o EIA em Nível Federal	2-26
Tabela 2-19: Projetos que Requerem o EIA em Nível Estadual.....	2-27
Tabela 2-20: Estipulação dos órgãos responsáveis pelo EIA	2-32
Tabela 3-1: Códigos de Gestão de Resíduos do IPAAM por Licença Ambiental	3-3
Tabela 3-2: Resultados da Participação no Levantamento usando a lista de ESR do IPAAM.....	3-4
Tabela 3-3: Licenças de Operação (das 90 Empresas Gestoras de Resíduos)	3-5
Tabela 3-4: Respostas das ESR por setor de atividade	3-6
Tabela 3-5: Respostas das ESR por setor de atividade e atividade exercida	3-6
Tabela 3-6: Licenças Ambientais das 67 ESR por setor de atividade	3-7

Tabela 3-7: ESR por setor de atividade e atividade exercida conforme Verificado pela Equipe de Estudo.....	3-8
Tabela 3-8: Localização das ESR.....	3-8
Tabela 3-9: Tamanho e Licenças das ESR.....	3-9
Tabela 3-10: Divisão Detalhada por Escala de Atividade Exercida (Coleta e Transporte) das Empresas de Coleta e Transporte	3-9
Tabela 3-11: Comparação dos Resultados do Levantamento Externo com o Interno relativo ao Montante Coletado e Transportado	3-10
Tabela 3-12: Atividades Exercidas com base nas Licenças das 67 ESR com Qualquer Licença e as Atividades Exercidas Conforme Resposta das 90 ESR.....	3-11
Tabela 3-13: Divisão de acordo com a Escala das Empresas de Tratamento Intermediário com base nas Respostas das Empresas de Serviço de Resíduos (7 empresas ^{*1}) ^{*2}	3-11
Tabela 3-14: Comparação do montante de tratamento intermediário para os Levantamentos Externos e Internos	3-12
Tabela 3-15: Divisão do Montante de reutilização/Reciclagem por Escala de Empresa conforme as Respostas das ESR (49 empresas ^{*1})	3-12
Tabela 3-16: Comparação dos Resultados do Levantamento (Reutilização/Reciclagem) das ESR e Fontes Geradoras do PIM (fábricas, instituições médicas projetos de construção)	3-13
Tabela 3-17: Tratamento e Reciclagem de Resíduos para Atividades (Industriais) com Potencial Impacto Ambiental	3-13
Tabela 3-18: Divisão da Escala do Montante de Disposição Final com base nas respostas das ESR (6 empresas ^{*1})	3-14
Tabela 3-19: Tipo de Operações de Disposição Final pelas Respostas das ESR (9 ESR)	3-15
Tabela 3-20: Categorias de Resíduos Industriais Não-Perigosos usadas no Estudo	3-19
Tabela 3-21: Categorias de Resíduos Industriais Perigosos usadas no Estudo.....	3-20
Tabela 3-22: Número de Fábricas do PIM e Número de Amostras para o Levantamento Fabril	3-22
Tabela 3-23: Detalhes das Fábricas Levantadas	3-24
Tabela 3-24: Respostas sobre o Montante de Resíduos Industriais em Geral	3-25
Tabela 3-25: Número de Funcionários das Fábricas que responderam e Todas as Fábricas da Área de Estudo.....	3-26
Tabela 3-26: Tabulação das Respostas sobre o Montante de Resíduos Industriais em Geral Gerados (PNP / RINP) de 170 Fábricas Levantadas.....	3-28
Tabela 3-27: Percentual de Geração de Resíduos Industriais em Geral (PNP / RINP)	3-29
Tabela 3-28: Montante de Resíduos Industriais em Geral Gerados pelo PIM/ZFM	3-30
Tabela 3-29: Uso de Plantas de Controle de Poluição	3-38
Tabela 3-30: Percentual da Gestão Interna e Externa	3-39
Tabela 3-31: Tipos de Gestão Interna	3-40
Tabela 3-32: Divisão dos Serviços de Coleta.....	3-40
Tabela 3-33: Divisão da Gestão Externa.....	3-41
Tabela 3-34: Conteúdo do Levantamento das Instituições Médicas.....	3-43
Tabela 3-35: Conversão das Categorias de Resíduos de Serviço de Saúde	3-43
Tabela 3-36: Resumo das Enfermarias.....	3-44
Tabela 3-37: Montante de Resíduos de Serviço de Saúde Gerados pelas Instituições Médicas Alvo	3-45
Tabela 3-38: Montante de Resíduos de Serviço de Saúde (na RDC 306/2004-ANVISA) Gerados pelas Instituições Medical Alvo.....	3-46

Tabela 3-39: Montante e Percentual de Resíduos de Saúde Gerados pelas Fábricas do PIM	3-46
Tabela 3-40: Montante de Resíduos de Serviço de Saúde Gerados no PIM.....	3-47
Tabela 3-41: Percentual de Resíduos de Serviço de Saúde Gerados em Outras Cidades.....	3-52
Tabela 3-42: Percentual de Resíduos de Saúde Comuns Gerados em Outras Cidades.....	3-52
Tabela 3-43: Categorias de Resíduos de Construção conforme Resolução 307 do CONAMA.....	3-53
Tabela 3-44: Resumo dos Projetos de Construção.....	3-54
Tabela 3-45: Montante de Resíduos de Construção no Levantamento de 10 Fábricas.....	3-55
Tabela 3-46: Percentual de e Montante de Geração das Fábricas do PIM	3-56
Tabela 3-47: Uso de Manifesto para Resíduos Descartados.....	3-58
Tabela 3-48: Descarte de Resíduos de Construção.....	3-59
Tabela 3-49: Instituições no PIM que usam materiais radioativos	3-61
Tabela 3-50: Categorização de Resíduos Radioativos.....	3-62
Tabela 3-51: Instituições que usam Materiais Radioativos em Manaus.....	3-62
Tabela 4-1: Classificação Fabril da SUFRAMA	4-8
Tabela 4-2: Fábricas em Operação na Lista de Fábricas da SUFRAMA	4-9
Tabela 4-3: Lista das Fábricas do PIM/MFZ em Operação.....	4-10
Tabela 4-4: Itens incluídos na Lista de Fábricas Registradas na SUFRAMA	4-11
Tabela 4-5: Códigos de Gestão de Resíduos do IPAAM por Licença Ambiental... ..	4-17
Tabela 4-6: Licenças Ambientais das 67 ESR por setor de atividade	4-18
Tabela 4-7: Perguntas e Respostas do Inventário de Resíduos.....	4-19
Tabela 4-8: Percentual de Geração das Fábricas que Responderam.....	4-19
Tabela 4-9: Resumo das 440 Fábricas do PIM	4-21
Tabela 4-10: Montante de RI Gerados em 2009.....	4-22
Tabela 4-11: Montante de Resíduos Industriais em Geral Gerados por Setor (2009).....	4-23
Tabela 4-12: Montante de Resíduos Industriais em Geral Gerados nos Processos Produtivos e Não-produtivos Separadamente (2009)	4-24
Tabela 4-13: Montante de RINP Gerados por Setor	4-24
Tabela 4-14: Montante de RIP Gerados por Setor.....	4-25
Tabela 4-15: Percentual de Plantas de Controle de Poluição Instaladas.....	4-35
Tabela 4-16: Percentual da Gestão Interna e Externa	4-37
Tabela 4-17: Tipo de Gestão Interna.....	4-38
Tabela 4-18: Divisão dos Serviços de Coleta	4-41
Tabela 4-19: Divisão da Gestão Externa.....	4-42
Tabela 4-20: Respostas das ESR por setor de atividade	4-44
Tabela 4-21: Licenças Ambientais das 67 ESR por setor de atividade	4-44
Tabela 4-22: Comparação dos Resultados do Levantamento Externo com o Interno relativo ao Montante Coletado e Transportado.....	4-45
Tabela 4-23: Divisão de acordo com a Escala das Empresas de Tratamento Intermediário com base nas Respostas das Empresas de Serviço de Resíduos (7 empresas ^{*1})* ²	4-46
Tabela 4-24: Comparação do montante de tratamento intermediário para os Levantamentos Externos e Internos.....	4-46
Tabela 4-25: Comparação dos Resultados do Levantamento (Reutilização/Reciclagem) das ESR e Fontes Geradoras do PIM (fábricas, instituições médicas projetos de construção).....	4-47
Tabela 4-26: Divisão da Escala do Montante de Disposição Final com base nas respostas das ESR (6 empresas ^{*1}).....	4-48

Tabela 4-27: Tipos de Operações de Disposição Final pelas Respostas das ESR (9 ESR)	4-48
Tabela 4-28: Comparação do Percentual de Descarte Interno e Externo de RI	4-49
Tabela 4-29: Empresas com Licença Ambiental (Operação) entre as 90 Inspeccionadas	4-53
Tabela 4-30: Respostas das ESR sobre os Tipos de Atividades	4-53
Tabela 4-31: Categorização das 67 Empresas de Serviço de Resíduos com Licenças Ambientais	4-54
Tabela 5-1: O Montante de Resíduos Industriais Gerado para 2009 e 2015	5-17
Tabela 5-2: Plano de Implementação	5-61
Tabela 6-1: Categorias de Resíduos Industriais em Geral Não-Perigosos usadas no Estudo	6-2
Tabela 6-2: Categorias de Resíduos Industriais em Geral Perigosos usadas no Estudo	6-3
Tabela 6-3: Conversão das Categorias de Resíduos de Saúde entre RDC 306/2004-ANVISA e ABNT NBR 12809	6-3
Tabela 6-4: Categoria de Resíduos de Construção na Resolução Conama 307	6-4
Tabela 6-5: Códigos de Categorização das Empresas de Serviço de Resíduos (Esboço)	6-5
Tabela 6-6: Formulário de Solicitação de Coleta e Transporte	6-17
Tabela 6-7: Tipos de Atividades e Definições para a Solicitação de Licença das ESR	6-18

Lista de Figuras

	Página:
Figura 1-1: Mapa da área do estudo.....	1-3
Figura 1-2: Formulação do Plano Diretor através dos Workshops e do Seminário...	1-9
Figura 1-3: Estrutura Organizacional do Estudo.....	1-12
Figura 1-4: Visão geral da programação de trabalho.....	1-14
Figura 1-5: Programação detalhada dos trabalhos.....	1-17
Figura 2-1: Mapa de Localização da Zona Franca de Manaus (MFZ).....	2-3
Figura 2-2: Distritos Industriais de Manaus (DI).....	2-4
Figura 2-3: Mudanças no Valor da Produção Industrial no PIM/ZFM (2004-2008).	2-7
Figura 2-4: Estrutura Organizacional da SUFRAMA.....	2-9
Figura 2-5: Organograma da SDS.....	2-16
Figura 2-6: Organograma do IPAAM.....	2-17
Figura 2-7: Distrito Industrial (DI 1 & 2) e Igarapé do 40.....	2-33
Figura 3-1: Fluxo do Tratamento de Resíduos.....	3-1
Figura 3-2: Fluxo de Trabalho do Levantamento Fabril.....	3-23
Figura 3-3: Fluxo de Resíduos de todos os resíduos industriais gerados pelo PIM.	3-31
Figura 3-4: Fluxo de Resíduos dos RINP em geral gerados pelo PIM.....	3-32
Figura 3-5: Fluxo de Resíduos dos RIP em geral gerados pelo PIM.....	3-33
Figura 3-6: Fluxo dos Resíduos Industriais em Geral (Processo não-produtivo – RINP).....	3-34
Figura 3-7: Fluxo dos Resíduos Industriais em Geral (Processo não-produtivo – RIP)	3-35
Figura 3-8: Fluxo dos Resíduos Industriais em Geral (Processo produtivo – RINP)	3-36
Figura 3-9: Fluxo dos Resíduos Industriais em Geral (Processo produtivo – RIP).	3-37
Figura 3-10: Fluxo de Gestão de Resíduos de Serviço de Saúde no PIM incluindo um Hospital.....	3-48
Figura 3-11: Fluxo de Gestão de Resíduos de Serviço de Saúde no PIM sem o Hospital.....	3-48
Figura 3-12: Fluxo de Descarte dos Resíduos de Construção.....	3-57
Figura 4-1: Classificação de Resíduos na ABNT NBR 10004.....	4-12
Figura 4-2: Todos os Resíduos Industriais (RI) gerados no PIM (2009).....	4-27
Figura 4-3: Todos os Resíduos Industriais em Geral (RI) gerados no PIM (2009).	4-28
Figura 4-4: RINP em Geral gerados no PIM (2009).....	4-29
Figura 4-5: RIP em Geral gerados no PIM (2009).....	4-30
Figura 4-6: Todos os Resíduos de Serviço de Saúde gerados no PIM (2009).....	4-31
Figura 4-7: Resíduos de Serviço de Saúde Não Perigosos Gerados no PIM (2009)	4-32
Figura 4-8: Resíduos de Serviço de Saúde Perigosos Gerados no PIM (2009).....	4-33
Figura 4-9: Resíduos de Construção Gerados no PIM (2009).....	4-34
Figura 5-1: Resultados Estimados do Crescimento Industrial Total e do Número Total de Funcionários (Previsão).....	5-12
Figura 5-2: Resultados Estimados do Crescimento Industrial Total e do Número Total de Funcionários (Percentual).....	5-12
Figura 5-3: Fluxo de Tratamento e Descarte de Resíduos Industriais em 2015.....	5-18
Figura 5-4: Relação entre o PIM e a Preservação da Floresta Amazônica (Antes do P/D).....	5-19
Figura 5-5: Relação entre o PIM e a Preservação da Floresta Amazônica (Após o P/D).....	5-20
Figura 5-6: Resumo da Abordagem e Medidas do Plano Diretor.....	5-23
Figura 5-7: Sistema de Manifesto de Resíduos.....	5-28

Figura 5-8: Formulário do Manifesto de Resíduos (FEEMA - Rio de Janeiro).....	5-30
Figura 5-9: Relatório e Solicitação de Destinação Final.....	5-31
Figura 5-10: Estrutura da Gestão do Inventário de Resíduos.....	5-32
Figura 5-11: Esquema Conceitual da Área Exclusiva para RINP e Não-inertes	5-36
Figura 5-12: Destinação Final de Resíduos Industriais (DF).....	5-38
Figura 5-13: Hierarquia da Gestão de Resíduos.....	5-39
Figura 5-14: Tipos e locais de alimentação de resíduos na fábrica de cimento	5-44
Figura 5-15: Tipos e locais de alimentação de resíduos no forno de cimento (detalhe).....	5-44
Figura 5-16: Fábrica de cimento e misturador de cimento.....	5-45
Figura 5-17: Banco de Dados das Empresas de Serviço de Resíduos (BD_ESR) ...	5-49
Figura 5-18: Relação entre o Comitê de Coordenação para Promoção Adequada da GRI (CCPAGRI, sugestão de nome) e Comitê de GRI Adequada (CGRIA, sugestão de nome)	5-54
Figura 6-1: Esquema das Informações exigidas pela Resolução CONAMA 313.....	6-8
Figura 7-1: Usando o sistema do BD_IR e suas relações para entender a gestão de resíduos na fábrica, parque industrial, estado e em todo o país.	7-3
Figura 7-2: Promoção da Destinação Adequada e dos 3R.....	7-7

Lista de Siglas

Abreviações	Inglês	Abreviações	Português
ABC	Brazilian Cooperation Agency	ABC	Agência Brasileira de Cooperação
ABNT	Brazilian Association for Technical Specs	ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ANA	National Water Agency	ANA	Agência Nacional de Aguas
ANEEL	Brazilian Electricity Regulatory Agency	ANEEL	Agência Nacional de Energia Elétrica
ANVISA	National Health Surveillance Agency	ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
ARSAM	Amazonas Regulatory Agency of Public Services	ARSAM	Agência Reguladora dos Serviços Públicos Concedidos do Estado do Amazonas
ATRINI	Non-hazardous & non-inert industrial waste temporary disposal site	ATRINI	Aterro Temporário de Resíduos Industriais Não-Inertes
CAPDA	Committee for Research and Development Activities in Amazonas	CAPDA	Comité das Atividades de Pesquisa e Desenvolvimento na Amazonia
CAS	Administration Council of SUFRAMA	CAS	Conselho de Administração da SUFRAMA
CCINB-AM	Japanese-Brazilian Chamber of Commerce and Industry of Amazonas	CCINB-AM	Câmara de Comércio e Indústria Nipo-Brasileira do Amazonas
CD	Capacity Development	DC	Desenvolvimento de Capacidade
CIEAM	Industries Center of Amazonas State	CIEAM	Centro da Indústria do Estado do Amazonas
CNI	National Confederation of Industries	CNI	Confederação Nacional da Indústria
COGEC	General Coordinator of Economic and Business Studies	COGEC	Coordenação Geral de Estudos Economicos e Empresariais
CONAMA	National Council for Environment	CONAMA	Conselho Nacional de Meio Ambiente
COSAMA	Amazonas Sanitation Company	COSAMA	Companhia de Saneamento do Amazonas
C/P	Counterpart	C/P	Contraparte
DF/R	Draft Final Report	MR/F	Minuta do Relatório Final
DG/L	Draft Guidelines	ED/D	Esboço das Diretrizes
DI	Industrial District	DI	Distrito Industrial
EIA	Environmental Impact Assessment	EIA	Estudo de Impacto Ambiental
ERENOR	Representative Office of the Ministry of External Relations in the Northern Region	ERENOR	Escritório de Representação do Ministério das Relações Exteriores na Região Norte
FIAM	Industries Federation of Amazonas State	FIEM	Federação das Indústrias do Estado do Amazonas
F/R	Final Report	R/F	Relatório Final
FUCAPI	The Technological Analysis, Research, Innovation Center Foundation	FUCAPI	Fundação do Centro de Análise, Pesquisa e Inovação
GEA	Government of Amazonas State	GEA	Governo do Estado do Amazonas

GIS	Geographical Information System	SIG	Sistema de Informação Geográfica
GOB	Federative Republic of Brazil	GOB	República Federativa do Brasil
GOJ	Government of Japan	GOJ	Governo do Japão
IBAMA	Brazilian Institute for the environment and Renewable Natural Resources	IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBGE	Brazilian Institute of Geography and Statistics	IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IBRD	International Bank for Reconstruction and Development	BIRD	Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento
IC/R	Inception Report	R/IN	Relatório Inicial
IDB	Inter-American Development Bank	BID	Banco Interamericano de Desenvolvimento
IEE	Initial Environmental Evaluation	AAI	Avaliação Ambiental Inicial
INEA	State Institute of Environment	INEA	Instituto Estadual do Ambiente
INMET	National Institute of Meteorology	INMET	Instituto Nacional de Meteorologia
INPA	National Amazon Research Institute	INPA	Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia
INPAE	National Institute for Environmental Preservation	INPAE	Instituto Nacional de Preservação Ambiental
IPAAM	Institute of Amazonas Environmental Protection	IPAAM	Instituto de Proteção Ambiental do Amazonas
IT/R	Interim Report	R/IT	Relatório Intermediário
JICA	Japan International Cooperation Agency	JICA	Agência de Cooperação Internacional do Japão
MCIDADES	Ministry of the Cities	MCIDADES	Ministério das Cidades
MDIC	Ministry of Development, Industry and Foreign Trade	MDIC	Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior
MFZ	Manaus Free Zone	ZFM	Zona Franca de Manaus
M/M	Minutes of Meeting	M/R	Minutas da Reunião
MMA	Ministry of Environment	MMA	Ministério do Meio Ambiente
MME	Ministry of Mine and Energy	MME	Ministério de Minas e Energia
M/P	Master Plan	P/D	Plano Diretor
MS	Ministry of Health	MS	Ministério de Saúde
NBR	Technical Rules	NBR	Normas Brasileiras
NGO	Non-Governmental Organization	ONG	Organização Não Governamental
OJT	On the Job Training	-	Treinamento em Trabalho
PIM	Industrial Pole of Manaus	PIM	Polo Industrial de Manaus
PMSS	Program for the Modernization of Sanitation Sector	PMSS	Programa da Modernização do Setor de Saneamento
PROSAMIM	Socio- Environmental Program of Manaus Igarapes River Bank	PROSAMIM	Programa Social e Ambiental dos Igarapes de Manaus
RDC	CONAMA Resolution	RDC	Resolução do CONAMA
SEA	Strategic Environmental Assessment	AAE	Avaliação Ambiental Estratégica
SEDEMA	Municipal Secretariat of Development and Environment	SEDEMA	Secretaria Municipal de Desenvolvimento e Meio Ambiente
SEINF	State Secretariat of	SEINF	Secretaria de Estado de

SEMMA	Infrastructure Municipal Secretariat of the Environment	SEMMA	Infra-Estrutura Secretaria Municipal de Meio Ambiente
SEMULSP	Municipal Secretariat of Urban Cleaning and Public Services	SEMULSP	Secretaria Municipal de Limpeza e Serviços Públicos
St/C	Steering Committee	C/Di	Comité de Direcção
SUFRAMA	Superintendency of the Manaus Free Trade Zone	SUFRAMA	Superintendência da Zona Franca de Manaus
SUDAM	Superintendency for the Development of Amazon Region	SUDAM	Superintendencia do Desenvolvimento da Amazonia
S/W	Scope of Works	E/T	Escopo de Trabalho
TOR	Terms of Reference	T/R	Termos de Referência
TCSC	Technical Consultative Subcommittee	SCCT	Subcomitê Consultivo Técnico
UGPI	Unit of Management of the Igarapes Program	PSAI	Programa Social e Ambiental dos Igarapés
WB	The World Bank	BM	Banco Mundial
WHO	World Health Organization	OMS	Organização Mundial da Saúde
WI_DB	Waste Inventory Database	BD_IR	Banco de Dados do Inventário de Resíduos
WM	Waste Manifest	IR	Inventários de Resíduos
WSC_DB	Waste Service Company Database	BD_ESR	Banco de Dados das Empresas de Serviço de Resíduos
W/S	Workshop	W/S	Workshop

Classificação das Indústrias (Fábricas) e Resíduos Industriais usados no Estudo

A seguir temos a classificação das indústrias (no estudo, só fábricas) e a categorização dos resíduos industriais usados no estudo, que serviu como premissa para realizar o estudo de melhoria da gestão dos resíduos industriais.

1. Classificação das Indústrias (Fábricas da SUFRAMA)
2. Categoria de Resíduos Industriais
 - 2-1 Resíduos Industriais em Geral
 - 2-1(a) Categorias de Resíduos Industriais em Geral Não-Perigosos usadas no Estudo
 - 2-1(b) Comparação do Código do Estudo e do CONAMA para Resíduos Industriais Não-Perigosos em Geral
 - 2-1(c) Categorias de Resíduos Industriais em Geral Perigosos usadas no Estudo
 - 2-1(d) Comparação do Código do Estudo e do CONAMA para Resíduos Industriais Perigosos em Geral
 - 2-2 Resíduos de Serviço de Saúde
 - 2-3 Resíduos de Construção
 - 2-4 Resíduos Radioativos

1. Classificação das Indústrias (Fábricas da SUFRAMA)

Código Fabril	Setor		
	Categoria	Subcategoria	
F01	Bebidas		
F02	Couro		
F03	Gráfico		
F04	Elétrico		
		4-1	Peças
		4-2	Produtos (exceto copiadoras)
		4-3	Copiadoras
F05	Madeireiro		
F06	Maquinário		
		6-1	Relojoeiro
		6-2	Outras indústrias de máquinas
F07	Metais		
F08	Não-ferrosos		
F09	Móveis		
F10	Papel		
F11	Borracha		
F12	Alimentos		
F13	Químicos		
F14	Plásticos		
F15	Têxteis		
F16	Vestuário		
F17	Transporte		
		17-1	Duas-rodas
		17-2	Embarcações
		17-3	Outros transportes
F18	Construção		
F19	Outros		
		19-1	Óticos
		19-2	Brinquedos
		19-3	Pequenos instrumentos
		19-4	Canetas, barbeadores
		19-5	Outros

Fonte: CGPRI & CGMEC/COCAD SUFRAMA, até 08/2008 "Indústrias (empresas) estabelecidas e produzindo na Amazônia Ocidental com projetos plenos aprovados pela SUFRAMA"

2. Categoria de Resíduos Industriais

Os resíduos alvo do estudo são os resíduos industriais apontados pela Resolução 313/2002 do CONAMA ao se fazer um inventário de resíduos. Esses resíduos podem ser classificados em 4 categorias principais, como mostrado abaixo. Devido a diferenças na fonte geradora e nas características de cada um destes resíduos, eles foram levantados individualmente neste estudo.

- Resíduos Industriais em Geral: resíduos gerados pelas fábricas, exceto 02, 03, e 04, abaixo.
- Resíduos de Serviço de Saúde: resíduos gerados pelas enfermarias das fábricas.
- Resíduos de Construção: resíduos gerados por obras de reforma e expansão nas fábricas
- Resíduos Radioativos: resíduos gerados por material radioativo usado pelas fábricas.

2-1 Resíduos Industriais em Geral

Neste Estudo, foram verificados os resíduos industriais em geral gerados pelas 187 fábricas do PIM. Dado o limitado período de tempo para o estudo, foi realizada uma pesquisa para se ter uma compreensão geral da gestão dos resíduos industriais em geral do PIM usando uma versão simplificada das categorias de resíduos industriais complexas conforme a Resolução 313 do CONAMA. Ou seja, o estudo verificou 13 tipos de resíduos industriais não-perigosos em geral, e 16 tipos de resíduos industriais perigosos, e esclareceu a gestão de cada um conforme a gestão da geração dos resíduos (criando um gráfico do fluxo dos resíduos). Porém, foi feito um manual do usuário para completar o inventário de resíduos que as fábricas devem apresentar legalmente, de acordo com as categorias da Resolução 313 do CONAMA. Tabelas que comparam o Código da Equipe de Estudo da JICA e do CONAMA estão disponíveis para esclarecer o inventário fabril e o resultado do estudo e facilitar a comparação dos resultados dos inventários de resíduos feitos de acordo com o manual depois que eles foram compilados e analisados.

2-1(a). Categorias de Resíduos Industriais em Geral Não-Perigosos usadas no Estudo:

Tipo de Resíduo Industrial Não-Perigoso	Cód. Equipe
Resíduo de cozinha (restos de animais tais como ossos, peles e pelos)	NH01
Madeira	NH02
Papel	NH03
Plástico ou polímeros e resinas	NH04
Têxteis e fibra	NH05
Óleo animal, óleo vegetal	NH06
Borrachas naturais	NH07
Cinza/borra de carvão de geradoras de energia, cinza (carvão, madeira)	NH08
Metais e ligas de metais como alumínio, cobre e bronze	NH09
Cerâmica e vidros	NH10
Pedra, areia ou material que é composto por solo como telhas, tijolos, além de gesso, cimento e outros	NH11
Resíduo não-perigoso misturado (esse código será aplicado no caso de resíduos serem descartados sem separação)	NH12
Outros	NH13

Fonte: Equipe de Estudo da JICA

2-1(b). Comparação do Código do Estudo e do CONAMA para Resíduos Industriais Não-Perigosos em Geral

Código Equipe do Estudo	Código CONAMA	DESCRIÇÃO DO RESÍDUO
NH01	A001	Resíduos de refeitórios (restos de comida)
	A024	Bagaço de cana-de-açúcar
	A499	Carniça
	A599	Resíduos orgânicos de processo (sebo, soro, ossos, sangue, outros da indústria alimentícia, etc.)
	A699	Casca de arroz
	A999	Resíduos de frutas (bagaço, sumo, casca, etc.)
NH02	A009	Resíduos de madeira sem substâncias tóxicas
NH03	A006	Resíduos de papel e papelão
NH04	A007	Resíduos de plástico polimerizado em processo
	A107	Bombonas de plástico não contaminadas
	A108	Resíduos de etil acetato de vinila (EVA)
	A207	Filmes plásticos e pequenas embalagens
	A208	Resíduos de poliuretano (PU)
NH05	A010	Resíduos de materiais têxteis
NH06	'---	'---
NH07	A008	Resíduos de borracha
	A299	Peles caleadas
	A399	Restos de couro atanado
NH08	A111	Chorume de cinzas de caldeira
NH09	A004	Refugo de metais ferrosos
	A005	Refugo de metais não ferrosos (latão)
	A011	Resíduos minerais não metálicos
	A012	Escória de alumínio fundido
	A013	Escória de produção de ferro e aço
	A014	Escória de latão fundido
	A015	Escória de zinco fundido
	A016	Areia de fundição
	A104	Embalagens metálicas (latas vazias)
	A105	Embalagens de metais não ferrosos (latas vazias)
	A204	Tambores metálicos
	NH10	A017
A025		Fibra de vidro
A117		Resíduos de vidro
A799		Borra de couro atanado
NH11	'---	'---
NH12	A002	Resíduos gerados fora do processo industrial (escritório, embalagens, etc.)
NH13	A003	Resíduos de varrição de planta
	A018	Resíduos sólidos de composto metálico não tóxico
	A019	Resíduos sólidos de tratamento de efluentes contendo material biológico não tóxico
	A021	Resíduos sólidos de estações de tratamento de efluentes contendo substâncias não tóxicas
	A022	Resíduos pastosos de estações de tratamento de efluentes contendo substâncias não tóxicas
	A023	Resíduos pastosos contendo limo
	A026	Escória de jateamento contendo substâncias não tóxicas
	A027	Catalisadores usados contendo substâncias não tóxicas
	A028	Resíduos do sistema de controle de emissões gasosas contendo substâncias não tóxicas (precipitadores, filtros de manga, entre outros)
	A029	Produtos fora da especificação ou com a validade vencida contendo substâncias não perigosas
	A099	Outros resíduos não perigosos
	A199	Fragmentos pontiagudos
	A308	Isopor
A899	Fuligem de caldeira	

Fonte: Equipe de Estudo da JICA

*1: Não há código do Estudo onde é indicado o Código do CONAMA correspondente.

2-1(c): Categorias de Resíduos Industriais em Geral Perigosos usadas no Estudo

Tipo de RIP	Código JICA	Exemplo de Resíduo Industrial Perigoso
Ácido Inorgânico	HW01	Ácido sulfúrico (H ₂ SO ₄), Ácido clorídrico (HCl), Ácido nítrico (HNO ₃), Ácido fosfórico (H ₃ PO ₄), Outros ácidos inorgânicos
Ácido Orgânico	HW02	Ácido acético (CH ₃ COOH), Ácido fórmico (HCOOH), Outros ácidos orgânicos
Alcalinos	HW03	Soda cáustica (NaOH), Amônia (NH ₃), Carbonato de sódio (Na ₂ CO ₃), Outros materiais alcalinos
Compostos Tóxicos	HW04	Incluindo Hg, As, Cd, Pb, Cr e CN
Compostos Inorgânicos	HW05	Resíduos de revestimento, Resíduos de decapagem (pickling), Sulfetos, etc.
Outros Inorgânicos	HW06	Asbestos, Lodo, etc.
Compostos Orgânicos	HW07	Resíduos químicos reativos (Agentes oxidantes, agentes redutores), Solventes, etc.
Material Polimérico	HW08	Resina epóxi, resina de quelação (chelate), resina de poliuretano, borracha de látex, etc.
Combustível, Óleo e Graxa	HW09	Gorduras, Ceras, Querosene, Óleo lubrificante, Óleo de motor, Graxa, etc.
Químicos e Biocidas Finos	HW10	Pesticidas, Medicamentos, Cosméticos, Drogas, etc.
Lodo Tratado	HW11	Lodo inorgânico, lodo orgânico, lodo de tanque séptico, etc.
Cinza de incinerador	HW12	---
Produtos de controle de poluição do ar e poeira	HW13	Fuligem e borra de incineradoras, exaustor de tratamento à gás
Outras substâncias perigosas (além de HW01-HW13)	HW14	Outros RIP não citados acima
Resíduos misturados	HW15	---
Materiais perigosos	HW16	Lâmpadas fluorescentes, termômetros (de mercúrio), pilhas, pesticidas (uso doméstico), etc.

Fonte: Equipe de Estudo da JICA

2-1(d): Comparação do Código do Estudo e do CONAMA para Resíduos Industriais Perigosos em Geral

Código do Equipe de Estudo				Código do CONAMA	Descrição
HW14				C001 a C009	Listagem 10 - resíduos perigosos por conterem componentes voláteis, nos quais não se aplica solubilização e/ou outros testes de fluidez, apresentando concentrações superiores àquelas indicadas na listagem 10 da NBR 10.004
HW10	HW08	HW09	HW14	D001	Resíduos perigosos por apresentarem inflamabilidade
HW01	HW02	HW03		D002	Resíduos perigosos por apresentarem corrosividade
HW01	HW02	HW03	HW07	D003	Resíduos perigosos por apresentarem reatividade
HW10	HW14			D004	Resíduos perigosos por apresentarem patogenicidade
HW05	HW06	HW10	HW11	D005 a D029	Listagem 07 da NBR 10.004: resíduos perigosos caracterizados pelo teste de fluidez
HW04				K193	Fragmentos de couro curtido com cromo
HW04				K194	Serragem de couro e borra contendo cromo
HW04				K195	Fuligem de estações e tratamento de efluentes de atunagem
HW14				F102	Resíduo de catalisadores não especificados na NBR 10.004
HW04	HW10			F103	Resíduos de laboratórios industriais (produtos químicos) não especificados na NBR 10.004
HW14				F104	Embalagens vazias contaminadas não especificadas na
HW07				F105	Solventes contaminados (especificar solvente e
HW14				D099	Outros resíduos perigosos - a especificar
HW04	HW07			F001 F0301	Listagem 01 da NBR 10.004 - resíduos admitidamente perigosos - Classe 1, de fontes específicas
HW07				F100	Bifenilas Policloradas - PCB's. Embalagens contaminadas com PCBs também
HW07				P001 a P123	Listagem 05 da NBR 10.004 - resíduos perigosos por conterem substâncias altamente tóxicas (restos de embalagens contaminadas com substâncias da listagem 05; resíduos contaminados com líquidos ou terra, e produtos fora de especificação ou de comercialização proibida de algumas das substâncias constantes na listagem 05 da NBR 10.004)
HW04	HW07			K001 a K209	Listagem 02 da NBR 10.004 - resíduos admitidamente perigosos de fontes específicas
HW07				K053	Restos de tintas e pigmentos
HW07				K078	Resíduos de limpeza com solvente na fabricação de tintas
HW07	HW11			K081	Lodo de ETE da produção de tintas
HW10				K203	Resíduos de laboratórios de pesquisas de doenças
HW01	HW09			K207	Borra de óleo re-refinado (Borra ácida)
HW14				U001 a U246	Listagem 06 da NBR 10004 - resíduos perigosos por conterem substâncias tóxicas (resíduos contaminados por óleo ou terra; e produtos fora de especificação ou de comercialização proibida de algumas das substâncias constantes na listagem 06 da NBR 10.004)

Fonte: Equipe de Estudo da JICA

2-2: Resíduos de Serviço de Saúde

A categorização dos resíduos de serviço de saúde é regulada pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) de acordo com a ABNT NBR 12808. Além disso, o controle dos resíduos de serviço de saúde é terminado de acordo com a RDC 306/2004-ANVISA e a Resolução 358/2005 do CONAMA.

Neste estudo, um levantamento das instituições médica foi realizado usando-se um questionário com base na ABNT NBR 12808. Depois da pesquisa, foi revelado que no momento, a RDC 306/2004-ANVISA está sendo usada, assim, os resultados da pesquisa foram adequadamente convertidos. A tabela seguinte mostra a conversão das categorias dos resíduos de serviço de saúde da RDC 306/2004-ANVISA e da ABNT NBR 12808.

Conversão das Categorias de Resíduos de Serviço de Saúde entre a RDC 306/2004-ANVISA e a ABNT NBR 12.808

RDC 306/2004-ANVISA		ABNT NBR 12.808		
Grupo	Descrição	Classe, Tipo	Descrição	
1. Grupo A	A.1	Biológico	Classe A, Tipo A.1	Biológico
			Classe A, Tipo A.2	Sangue e derivados
	A.2	Animais	Classe A, Tipo A.5	Animal contaminado
	A.3	Partes do corpo	Classe A, Tipo A.3	Cirúrgico, anatomopatológico e exudatos
	A.4	Ambulatoriais	Classe A, Tipo A.6	Ambulatorial
A.5	Prions	Não aplicável	---	
2. Grupo B	Químicos	Classe B, Tipo B.2	Resíduo farmacêutico	
		Classe B, Tipo B.3	Resíduos químicos perigosos	
3. Grupo C	Resíduos radioativos	Classe B, Tipo B.1	Resíduo radioativo	
4. Grupo D	Resíduos comuns	Classe C	Resíduos comuns	
5. Grupo E	Perfuro-cortantes	Classe A, Tipo A.4	Perfuro-cortantes	

2-3: Resíduos de Construção

Categorias de Resíduos de Construção na Resolução 307/2002 do CONAMA

Classe	Descrição
Classe A:	O resíduo reutilizável ou reciclável como agregado, tais como:
	a) de construção, demolição, reforma e reparo de pavimentos e de outras obras de infra-estrutura de construção, incluindo preparo do terreno;
	b) de construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de impermeabilização, etc.), argamassas e concreto;
	c) da fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, valas, tubos, etc.) produzidas nos canteiros de obras.
Classe B	Resíduos recicláveis para outros fins, como: plásticos, papel/papelão, metais, vidro, madeira e outros.
Classe C	Resíduos que não têm tecnologia ou aplicação economicamente viável que possam permitir sua reciclagem/recuperação, como os produtos à base de gesso.
Classe D	Resíduos perigosos do processo de construção, como tintas, solventes, óleos e outros, ou os contaminados prejudiciais à saúde oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, de indústrias e outros, bem como telhas e outros objetos e materiais contendo asbestos ou outros produtos prejudiciais à saúde (<i>nova redação dada pela Resolução 348/04</i>).

2-4: Resíduo Radioativo

Categorização dos Resíduos Radioativos

Classe	Tipo	Nível
1. Resíduo contendo emissores beta ou gama	1.1 Resíduos Líquidos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Resíduo Radioativo de Nível Baixo ▪ Resíduo Radioativo de Nível Médio ▪ Resíduo Radioativo de Nível Alto
	1.2 Resíduos Sólidos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Resíduo Radioativo de Nível Baixo ▪ Resíduo Radioativo de Nível Médio ▪ Resíduo Radioativo de Nível Alto
	1.3 Resíduos Gasosos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Resíduo Radioativo de Nível Baixo ▪ Resíduo Radioativo de Nível Médio ▪ Resíduo Radioativo de Nível Alto
2. Resíduos contendo emissores alfa	2.1 Resíduos Líquidos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Resíduo Radioativo de Nível Baixo ▪ Resíduo Radioativo de Nível Médio ▪ Resíduo Radioativo de Nível Alto
	2.2 Resíduos Sólidos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Resíduo Radioativo de Nível Baixo ▪ Resíduo Radioativo de Nível Médio ▪ Resíduo Radioativo de Nível Alto

Fonte: Gestão de Resíduos Radioativos em Plantas Radioativas CNEN-NE-6.05 - Dezembro de 1985

A geração dos resíduos radioativos não foi informada pelos usuários de materiais radioativos na área de estudo.

1. Linhas Gerais do Estudo

1 Linhas Gerais do Estudo

1.1 Histórico e Objetivos do Estudo

1.1.1 Histórico do Estudo

O objetivo da Zona Franca de Manaus (ZFM), um modelo de desenvolvimento econômico desenvolvido pelo governo Brasileiro, não é de explorar os valiosos recursos naturais da Amazônia, que são reconhecidos em todo o mundo, mas sim de proporcionar a sustentabilidade da Amazônia Ocidental. A principal estrutura da ZFM é o Pólo Industrial de Manaus (PIM¹), que é um dos parques industriais mais proeminentes da América Latina. Atualmente, há cerca de 550 fábricas nacionais e multinacionais, principalmente na área de montagem, operando no PIM, responsáveis pela criação de 500.000 empregos indiretos e 100.000 diretos. Para melhor promover o desenvolvimento sustentável da Amazônia Ocidental, o Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC) espera atrair a produção de matérias primas, aumentar o valor agregado como complexo industrial e promover a exportação de seus produtos.

É solicitada das fábricas do PIM a apresentação de inventários anuais de resíduos com base na Resolução 313 do CONAMA; no entanto, apesar do claro interesse pela conservação ambiental e pela gestão de resíduos industriais, o PIM como um todo demonstra falta de conhecimento nestas áreas, e embora se tivesse certeza de que as grandes empresas de capital estrangeiro fossem cooperar, o número de inventários recebidos está longe de ser suficiente.

Além disso, devido à demora (dificuldade) administrativa em estabelecer um banco de dados e realizar análises, os inventários que foram recebidos não esclarecem a quantidade ou composição dos resíduos descartados pelo PIM, nem tão pouco as condições básicas de gestão de resíduos, como por exemplo, o percentual de fábricas do PIM que fazem tratamento de efluentes na fonte. Além do mais, embora exista um sistema legal, falta pesquisa sobre as condições do tratamento de resíduos industriais, e as secretarias ambientais estaduais e municipais responsáveis pela norma devem melhorar suas estruturas e capacidades para que isso possa ser feito, assim, ainda não é claro como os resíduos industriais das fábricas estão de fato sendo tratados. Como resultado disso, há indícios de poluição das águas dos igarapés com efluentes fabris e problemas ambientais causados por descarte ilegal de resíduos industriais.

É sob essas circunstâncias que a Superintendência da Zona Franca de Manaus (SUFRAMA), espera atrair mais indústrias para a ZFM/PIM e proporcionar o desenvolvimento econômico da ZFM, prezando pelo meio ambiente. Isso tem levado à necessidade de se formular um plano de gestão de resíduos industriais para todo o PIM, que possa então vir a ser usado para coordenar as indústrias aqui localizadas, construir um sistema adequado de gestão de resíduos industriais e promover a criação de infra-estrutura. Por essas razões, a SUFRAMA tem buscado assistência para obter uma visão precisa do estado atual da gestão de resíduos industriais no PIM e formular um plano diretor adequado para a gestão de resíduos industriais.

Em resposta a uma solicitação do Governo da República Federativa do Brasil (GOB), a Agência Japonesa de Cooperação Internacional (JICA), enviou a segunda equipe preparatória

¹ Um grupo de fábricas localizadas na ZFM que recebem incentivos fiscais, incluindo fábricas tanto dentro quanto fora Distrito Industrial e Expansão.

de estudo para esclarecer a estrutura do “Estudo para o Desenvolvimento de uma Solução Integrada da Gestão de Resíduos Industriais no Pólo Industrial de Manaus”. A Minuta da Reunião do segundo estudo preparatório foi assinada em 24 de setembro de 2008 e o Escopo de Trabalho foi assinado em 26 de Novembro do mesmo ano.

Para realizar o estudo, a JICA escolheu a Kokusai Kogyo Co., Ltd. and e a Ex Corporation conjuntamente como consultores designados para levar adiante o estudo. Os trabalhos iniciaram em fevereiro de 2009, e o estudo está planejado para ser completado em Julho de 2010.

1.1.2 Objetivos do Estudo

Os objetivos do estudo são:

- Revisar as atuais condições da gestão de resíduos industriais na ZFM / PIM e seus arredores e compilar os resultados em forma de relatório.
- Formular um plano diretor de gestão de resíduos industriais no PIM (plano de cinco anos, de 2011 a 2015), e o esboço das diretrizes para a melhoria da gestão de resíduos industriais.

E também, quando atingido os objetivos desse estudo, as seguintes metas finais serão perseguidas.

- Estabelecer o descarte adequado de resíduos industriais e os 3Rs (Reduzir, Reutilizar, Reciclar), com base no plano diretor de gestão de resíduos industriais na área alvo do estudo;
- Com o estabelecimento do descarte adequado de resíduos industriais e dos 3Rs, reduzir o descarte inadequado de resíduos industriais e minimizar os impactos ambientais; e
- Para realizar os objetivos acima, tanto as empresas nacionais quanto as estrangeiras serão encorajadas a vir para o PIM e criar novas oportunidades de trabalhos.

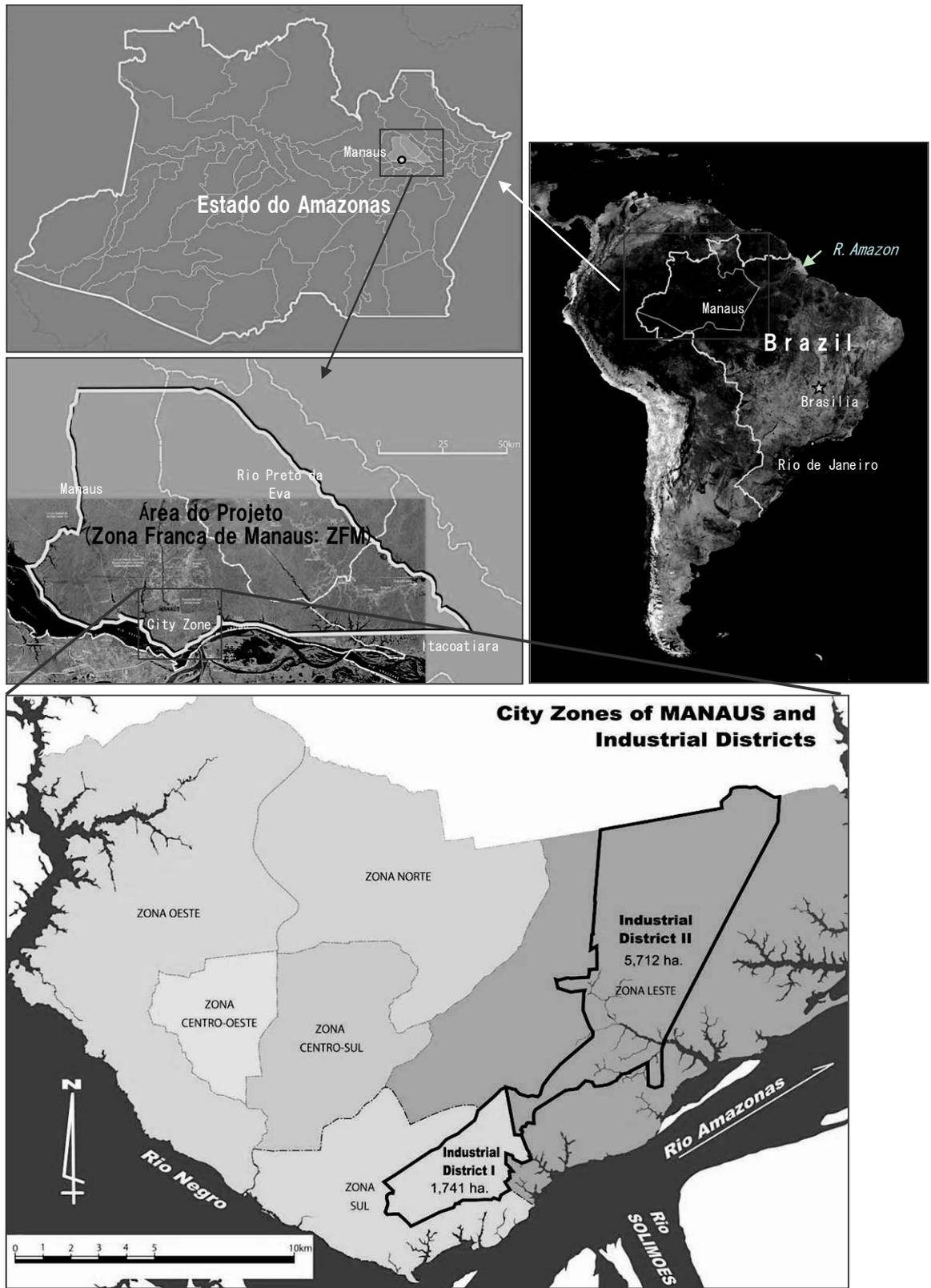
1.1.3 Área de Estudo

A área de estudo é a Zona Franca de Manaus (ZFM), onde está localizado o PIM; bem no coração da Cidade de Manaus, Estado do Amazonas (ver mapa abaixo). A ZFM, como detalhado na tabela abaixo, é uma área que compreende três municípios.

Tabela 1-1: Áreas Municipais da ZFM

Nome do Município	A. Área Municipal (km ²)	B. Área na ZFM (km ²)	Percentual da Área da ZFM (B/A x 100 (%))
Manaus	11.458	4.950	43,2
Itacoatiara	8.600	1.250	14,5
Rio Preto da Eva	5.813	3.800	65,3
MFZ	-	10.000	-

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística e SUFRAMA



Fonte: PERSPECTIVA, Mapa do Amazonas

Figura 1-1: Mapa da área do estudo

1.1.4 Resíduo Alvo

O resíduo alvo do estudo são os resíduos industriais das fábricas, conforme estabelecido pela Resolução 313 do CONAMA a serem informados por meio de um inventário de resíduos. Tais resíduos podem ser classificados em 4 categorias principais, como se vê abaixo. Devido a diferenças na fonte geradora e nas características de cada um desses resíduos, eles foram levantados individualmente neste estudo.

- Resíduos Industriais em Geral;
- Resíduos de Serviço de Saúde;
- Resíduos de Construção; e
- Resíduos Radioativos.

Os resíduos alvo do estudo foram os resíduos em geral gerados no Pólo Industrial de Manaus (PIM), mas também incluem os resíduos de serviço de saúde gerados pelas instituições médicas¹ ligadas às fábricas do PIM e os resíduos de construção descartados pelos canteiros de obras do PIM. Não há recomendações de melhoria para os resíduos radioativos inclusas no plano diretor, mas foi feito um estudo fatural das condições atuais.

Cada país tem suas próprias definições e critérios específicos para resíduos. Cada resíduo alvo no Brasil neste estudo, sua definição, critério e as entidades para as quais ele é alvo, estão elencados na tabela abaixo.

Tabela 1-2: Definição, Critérios e Entidades Correspondentes dos Resíduos Alvos

Resíduo	Definição	Critério	Entidades Alvo
Resíduos Industriais em Geral	Definido como resíduo de geração fabril, categorizado como resíduo de <i>processo produtivo e não-produtivo</i> .	Resolução 313 do CONAMA	Todas as fábricas do PIM
Resíduo de Serviço de Saúde	Os resíduos de serviço de saúde são definidos como os resíduos gerados pelas instituições médicas e estão amplamente divididos em 5 grupos: Infeciosos (Grupo A: instituições, etc.), Infeciosos (Grupo E: seringas, etc.), Químicos (Grupo B), Radioativos (Grupo C), e Comuns (Grupo D).	RDC 306/2004 - ANVISA (On-site), Resolução 358/2005 - CONAMA (Off-site)	Instituições médicas (enfermarias) localizadas nas fábricas do PIM e em um hospital na área da Suframa.
Resíduo de Construção	Definido como resíduo gerado em construções, categorizado como reutilizável ou reciclável como agregado, reciclável como não agregado, recicláveis sem valor comercial e resíduos perigosos.	Resolução 307 do CONAMA	Construções feitas em todas as fábricas do PIM.
Resíduo Radioativo	Material criado por meio de atividade humana, contendo material radioativo no limite ou acima do limite estabelecido pelo licenciamento ambiental no CNEN-NE-6.02, definido como itens não apropriados para reuso ou impossíveis de serem reutilizados. Resíduo que (1) emite raios beta ou	CNEN-NE-6.05	Todas as fábricas e órgãos licenciados pelo Ministério da Ciência e Tecnologia ou pela Comissão Nacional de Energia Nuclear

¹ O termo “instituições médicas” é usado no estudo no lugar de “hospitais”, indicado no Escopo dos Trabalhos (E/T).

	gama, e (2) raios alfa, categorizados ainda como resíduos líquidos e sólidos. E ainda, cada um é controlado conforme os níveis baixo, médio e alto. Há também normas para limites permitidos de raios alfa, embora não haja tal norma para raios beta e gama.		para usar materiais radioativos na área de estudo.
--	---	--	--

1.2 Linhas Gerais do Estudo

1.2.1 Política Básica do Estudo

O estudo foi implementado conforme as seguintes políticas básicas.

A equipe de estudo irá implementar o estudo conforme a política básica abaixo, como proposto no Relatório Inicial e aprovado pela Contraparte.

O plano de gestão de resíduos industriais formulado neste estudo deverá:

1. **levar em consideração a proteção ambiental sempre que possível**
2. **ser praticável**
3. **ser compreendido e obter a cooperação dos membros da sociedade**
4. **ser formulado mediante a iniciativa da parte Brasileira**

1. Considerações quanto à proteção ambiental

A área alvo do plano de **gestão de resíduos industriais** é a Amazônia, um local onde a proteção ambiental tem atraído a atenção global, e a simples promoção de tratamento e descarte adequados não é o suficiente. Igualmente, será necessário produzir um plano que equilibre a proteção ambiental e o desenvolvimento (atividade industrial). Tal plano terá que promover os 3Rs nas fontes geradoras, evitando ao máximo a geração de resíduos, e interrompendo o descarte ilegal por meio da máxima reutilização e reciclagem ou da conversão energética. Em particular, o plano deverá estabelecer uma *rede de recuperação de material* dentro da ZFM com o objetivo de zero impacto ambiental dos resíduos industriais gerados na área.

2. Praticabilidade

Indubitavelmente, o estabelecimento de um sistema de gestão adequado para o lixo industrial tem grande influência sobre as futuras atrações de indústrias e a continuação do desenvolvimento da ZFM. No entanto, seja qual for o plano, ficaria sem sentido não aderir ao mesmo. O lixo é algo que reflete o caráter de uma sociedade; as diferenças regionais são aparentes tanto no que tange às características quanto à quantidade de lixo. Isso significa que não é possível simplesmente aplicar os mecanismos econômicos e técnicos usados no Japão e em outros países desenvolvidos, mas um plano diretor viável deve ser formulado de acordo com as circunstâncias da área alvo do estudo. Para isso, deve haver uma compreensão adequada das atuais práticas de gestão de resíduos por parte das empresas do PIM, as condições do descarte dos resíduos gerados por elas, e a capacidade e habilidade dos órgãos e instituições relacionados.

3. Compreensão e cooperação social

A indústria gera lucros através da produção, enquanto que, ao mesmo tempo, a sociedade adquire os materiais de que precisa e goza do poder aquisitivo. Assim, o problema dos resíduos industriais oriundos da produção fabril não é unicamente um problema da indústria, mas uma questão que todos os membros da sociedade devem entender. A sociedade paga as despesas do preço dos produtos ou impostos sem se importar se o tratamento e o descarte são feitos pelas indústrias que geram os resíduos, ou se o governo se responsabiliza por isso. A falta de compreensão e cooperação social gera obstáculos para a gestão dos resíduos industriais.

4. Iniciativa do Brasil

Como esperado, a formulação e correta implementação do plano diretor acontecerá através da cooperação entre a parte Brasileira e a equipe de estudo. O lado Brasileiro, no entanto, deve tomar a iniciativa de conduzir o estudo por si só. Além disso, parte do processo de formulação de um plano de melhoria da gestão de resíduos industriais no qual “um estudo é realizado para se compreender as condições atuais e formular um plano diretor com base nos resultados”, não servirá apenas para o PIM, mas, ao se formular um plano modelo que possa ser aplicado a outros centros industriais, deverá ter um efeito multiplicador por todo o país. No entanto, para que esse efeito possa se realizar, o lado Brasileiro terá que ser proativo em sua abordagem e tomar a iniciativa de conduzir este estudo.

1.2.2 Abordagem do Estudo

O estudo foi implementado conforme as políticas básicas acima, especificamente por meio das seguintes atividades centrais.

- Desenvolvimento do estudo por meio de reuniões semanais
- Realização de workshops e seminários
- Publicação das atividades no site da Suframa
- Proporcionar Treinamento no Japão para a C/P

a. Desenvolvimento do estudo por meio de reuniões semanais

Há um grande número de diferentes atores comprometidos com o estudo que lidam com a gestão dos resíduos alvo - industrial, serviço de saúde, construção e radioativo - do estudo. Da mesma forma, a autoridade administrativa desses atores pode ser redundante ou não muito clara em alguns casos. Além do mais, para se chegar a um entendimento adequado sobre as reais práticas de gestão de resíduos realizadas no PIM, foi feito um levantamento sobre as fontes geradoras como fábricas, instituições médicas e canteiros de obras, além de um levantamento das empresas de serviço de resíduos e órgãos relacionados. Para implementar tais levantamentos de forma adequada no limitado período do estudo, foi necessário iniciar com um entendimento adequado de que órgãos tinham dados relacionados ao estudo, como eles administravam tais dados e assim por diante. Para isso, as partes envolvidas foram chamadas para reuniões semanais a fim de discutir o progresso do estudo. Essas reuniões permitiram que as partes envolvidas discutissem pelo menos a programação das semanas seguintes, que outras partes deveriam ser convidadas e deliberassem sobre o progresso do estudo. Notadamente, a reunião buscou envolver não apenas os descartadores de resíduos, mas também a participação de órgãos administrativos e empresas de serviços de resíduos ou ONGs e outras partes relacionadas caso suas participações fossem necessárias para o progresso do estudo.

Nas reuniões semanais a contraparte (C/P) foi a força motriz por trás da formulação do P/D e para a promoção de sua implementação. Toda semana, cerca de 26 participantes em média vinham e passavam algumas horas discutindo os conteúdos do estudo e como proceder e porque o estudo era necessário, e quem colocou os resultados em prática e como. Através das discussões durante as reuniões semanais os participantes de vários órgãos chegaram a um entendimento mútuo sobre o papel de cada um e puderam fazer os ajustes necessários. Basicamente isto formou uma rede sobre as informações de cada parte e pessoal, e uma rede deste tipo pode causar influência, particularmente na promoção da implementação do plano diretor de resíduos industriais (P/D) formulado.

Para cada reunião semanal a equipe de estudo preparou materiais para discussão (doravante, a agenda), a SUFRAMA registrou a Minuta da Reunião (M/R), que foi então distribuída para o Ministério do Meio Ambiente, para o Escritório da JICA em Brasília e outros órgãos relacionados. Essa agenda e a M/R cobriu não apenas o progresso do estudo, mas também todos os itens de discussão tais como as questões sobre a gestão de resíduos industriais e as políticas de melhoria, que podem ser encontrados no Livro de Dados.

Um total de 24 reuniões semanais foram feitas de 03 de Março de 2009 até 05 de abril de 2010, com uma participação total de 519 pessoas. A tabela seguinte mostra os detalhes das participações.

Tabela 1-3: Detalhe de Participação nas Reuniões Semanais

Afiliação	Total de Participantes
1. SUFRAMA (C/P)	212
2. Outras Afiliadas do Governo do Estado do Amazonas (C/P)	111
3. Consultor Local	71
4. Gerador (Indústria)	2
5. Empresas de Serviço de Resíduos	5
6. Equipe de Estudo da JICA	116
7. Outros	2
Total	519

b. Realização de workshops e um seminário

As reuniões semanais são limitadas aos órgãos participantes e seus representantes. No entanto, para se chegar a um entendimento mais amplo por meio das opiniões de uma vasta gama de colaboradores para podermos entender as atuais condições da gestão de resíduos industriais e formular o plano diretor para a gestão de resíduos industriais, uma série de workshops e um seminário foram programados a fim de oferecer oportunidades de discussão, conforme descrito abaixo.

Tabela 1-4: Visão Geral dos Workshops e do Seminário

Workshops e Seminário	Dia	Objetivo
1º Workshop	11 de Setembro de 2009	Tomada de opinião dos participantes sobre as atuais condições de gestão de resíduos industriais e política de melhoria.
2º Workshop	Final de Novembro de 2009	Apresentar o conceito do Plano Diretor da Gestão de Resíduos Industriais para explicar o conteúdo aos participantes e buscar opiniões

3º Workshop	Início de Abril de 2010	Plano para a Gestão de Resíduos Industriais incluindo a escolha de um plano alternativo e troca de idéias com os participantes.
Seminário do Banco de Dados do Inventário de Resíduos (BD_IR)	07 de Abril de 2010	Apresentar um resumo do BD_IR desenvolvido no estudo para o responsável por completar o inventário de resíduos em nome das fábricas e ativamente buscar a cooperação das mesmas. E ainda, receber qualquer recomendação para melhorar os métodos de contribuição ao banco de dados e assim sucessivamente.
Seminário do Banco de Dados das Empresas de Serviço de Resíduos (BD_ESR)	07 de Abril de 2010	Apresentar um resumo do BD_ESR desenvolvido no estudo das empresas de serviço de resíduos e buscar a compreensão das mesmas sobre sua intenção. E ainda, receber qualquer recomendação para melhorar os métodos de contribuição ao banco de dados e assim sucessivamente.
Seminário (em Manaus)	27 de Maio de 2010	Divulgação de todos os resultados do estudo, incluindo o Plano Diretor e formação de consenso com os participantes para a divulgação do Plano Diretor.
Seminário (em Brasília)	28 de Maio de 2010	Apresentar um resumo do BD_IR e do BD_ESR desenvolvido no estudo a representantes do governo Federal e buscar a compreensão dos mesmos, assim como opiniões relativas à disseminação para outras partes do país.

Além do mais, é ideal refletir sobre as opiniões do maior número possível de participantes sobre o Plano Diretor da Gestão de Resíduos Industriais (M/P). Para tal, na formulação do P/D, três workshops e um seminário serão realizados afim de buscar as opiniões dos participantes e refleti-los na análise do P/D, como ilustrado abaixo.



Figura 1-2: Formulação do Plano Diretor através dos Workshops e do Seminário

Com base neste processo, como anteriormente mencionado nas políticas básicas, isso serviu para obter a cooperação e entendimento social para a formulação do plano, promover a abertura das informações e incluir as considerações ambientais no plano.

Aos três workshop e um seminário, houve um total de 573 participantes. Abaixo vemos os detalhes das participações.

Tabela 1-1: Detalhes das Participações nos Workshops e Seminários

Afiliação	1º Workshop	2º Workshop	3º Workshop	Seminário em Manaus
1. SUFRAMA (C/P)	34	13	32	32
2. Outras Afiliações do Governo do Estado do Amazonas (C/P)	19	13	12	13
3. Consultor Local	12	3	4	2
4. Gerador (Indústria)	65	72	54	28
5. Empresas de Serviço de Resíduos	22	12	10	8
6. Equipe de Estudo da JICA & JICA	8	9	6	5
7. Outros	21	16	24	24
Total	181	138	142	112

Além disso, foram realizados seminários adicionais para explicar o banco de dados do inventário de resíduos (BD_IR) e o banco de dados das empresas de serviço de resíduos (BD_ESR), que atraiu 46 e 36 participantes, respectivamente. Outro seminário foi realizado em Brasília com 10 participantes.

c. Publicação das atividades no site da Suframa

O progresso do estudo e as informações de referência sobre os resíduos industriais têm sido postados no site da SUFRAMA. As seguintes informações postadas por meio do Informativo (Newsletter) I do estudo, em meados de Setembro de 2009.

Tabela 1-5: Conteúdo das informações publicadas no site da SUFRAMA

Tipo de Informação	Data da Postagem	Conteúdo
Informativo 1	Final de Abril de 2009	Visão geral do estudo
Informativo 2	Final de Junho de 2009	Objetivo e visão geral do levantamento das fontes geradoras e do levantamento das empresas gestoras de resíduos
Workshop (1)	Meados de Setembro de 2009	Materiais de Apresentação do Workshop (1)
Informativo 3	Meados de Outubro de 2009	Resultados do Levantamento das Fontes Geradoras de Resíduos e do Levantamento das Empresas de Serviço de Resíduos
Informativo 4	Meados de Novembro de 2009	Visão Geral do Workshop (1)
Workshop (2)	Início de Dezembro de 2009	Materiais de Apresentação do Workshop (2)
Informativo 5	Meados de Fevereiro de 2010	Visão Geral do Workshop (2)
Workshop (3)	Início de Abril de 2010	Workshop (3) Apresentação de Materiais
Informativo 6	Meados de Junho de 2010	Resumo do Workshop (3), e reuniões explicativas sobre o inventário de resíduos e bancos de dados de empresas de serviço de resíduos
Seminário (em Manaus)	Meados de Junho de 2010	Visão Geral do Seminário
Informativo 7	Final de Julho de 2010	Resumo do Seminário

d. Treinamento para a C/P no Japão

O Plano Diretor da Gestão de Resíduos Industriais (P/D) formulado no estudo será implementado pelos órgãos relacionados do lado Brasileiro, iniciando com a C/P. No P/D, vários planos de melhoria foram propostos, dadas as reais condições em Manaus, algumas das questões da proposta exigiram uma maior compreensão. Assim, tomou-se a decisão de que devido à necessidade de que a C/P adquira conhecimento sobre os seguintes itens de forma a proporcionar uma implementação tranquila do P/D e entenda as condições no Japão, foi dado um treinamento no Japão.

- O histórico e o estado da implementação das fábricas e complexos industriais de emissão zero;
- Necessidades de promoção dos 3R;
- Operação adequada de vários tipos de tratamentos de resíduos industriais e aterros; e
- As condições para o estabelecimento de uma rede de reciclagem de material centrada em uma fábrica de cimento.

O treinamento aconteceu durante um período de 18 dias, de 24 de Janeiro a 10 de Fevereiro de 2010, com a participação de 5 membros da C/P que serão pessoas centrais para a implementação do P/D.

Tabela 1-6: Participantes do Treinamento no Japão

Nome	Afiliação	Cargo
David Rocha Silva	SUFRAMA	Unidade de Gestão de Resíduos será criada em 2010
Armando Bandeira dos Santos Jr	SUFRAMA	Unidade de Gestão de Resíduos será criada em 2010
Rita de Cássia de Vasconcelos Dias Mariê	SUFRAMA	Unidade de Gestão de Resíduos será criada em 2010
Antônio Ademir Stroski	IPAAM	Assessor
Alexandre Kadota	FIEAM/CIEAM/CCINB-AM	Co-Diretor

1.2.3 Organizações do Estudo

a. Estrutura Organizacional do Estudo

A Suframa designou como membros formadores da contraparte (C/P) o comitê diretor (C/D) e o subcomitê técnico consultivo (SCTC) para promoverem a implementação do estudo. Ao mesmo tempo, a JICA formou um comitê consultivo no Japão para apoiar a equipe de estudo. A estrutura desses órgãos em relação ao estudo é vista na figura abaixo.

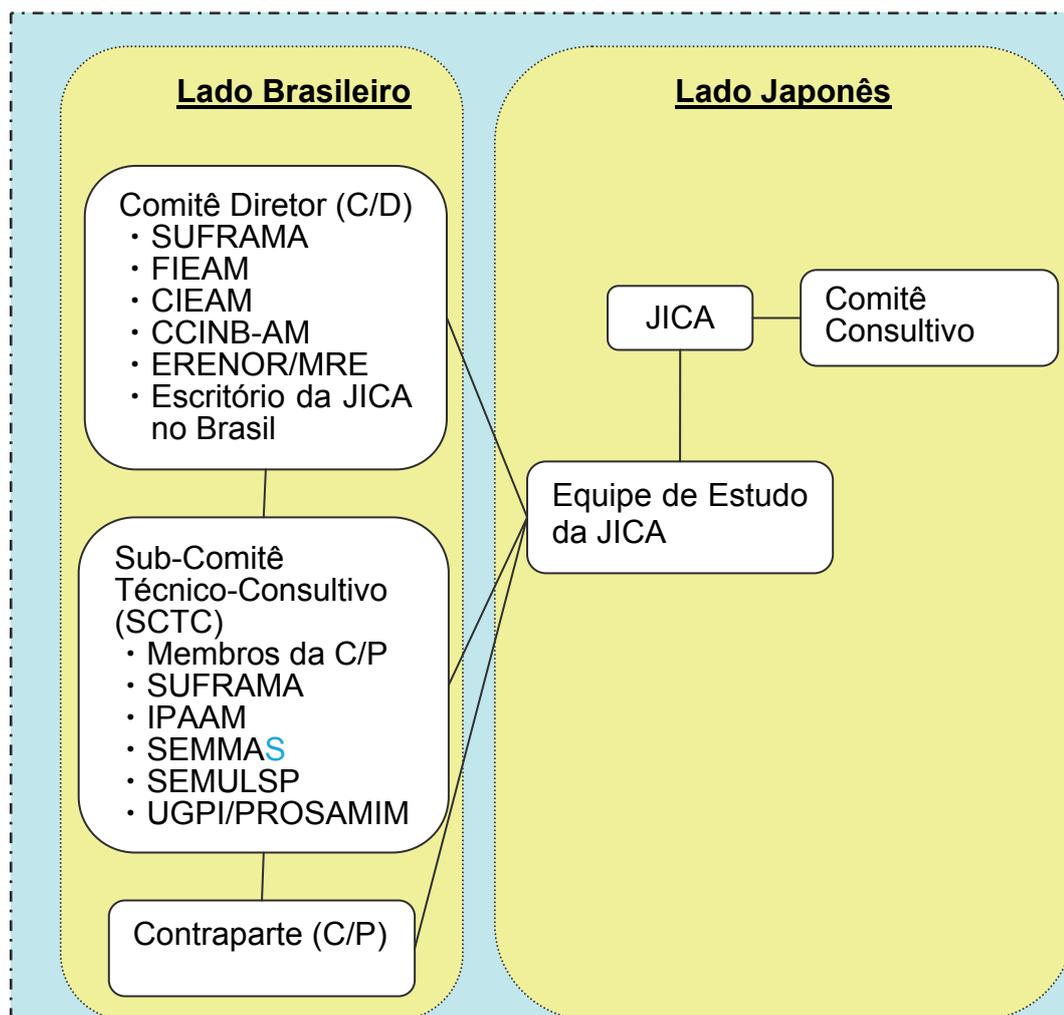


Figura 1-3: Estrutura Organizacional do Estudo

b. Lado Brasileiro

b.1 Membros da Equipe da Contraparte (C/P)

Os membros da Equipe da Contraparte (C/P) são os seguintes:

Tabela 1-7: Membros da Equipe da Contraparte (C/P)

Nº	Nome	Cargo	Órgão
01	Keithy Garcia	Assessora Técnica	SUFRAMA
02	Mônica E. C. Barros	Advogada	SUFRAMA
03	Armando Bandeira Jr.	Técnico	SUFRAMA
04	Armando Rubens Lima	Técnico	SUFRAMA
05	Neyla Saraiva	Engenheira de Pesca	SUFRAMA
06	Adamilton Mourão	Administrador / Arquiteto	SUFRAMA
07	Maria Helena P. Roza	Engenheira	SUFRAMA
08	Diego Alves Amoêdo	Engenheiro Eletrônico	SUFRAMA
09	Márcia Ribeiro	Administradora	SUFRAMA
10	Raimundo Miber Jucá	Técnico	SUFRAMA
11	Érica Lira	Secretária	SUFRAMA
12.	Anita Zambrano Acuña	Assessora	ERENOR
13.	David Rocha Silva	Engenheiro Eletrônico	SUFRAMA

14.	Rita de Cássia de Vasconcelos Dias Mariê	Técnico	SUFRAMA
-----	--	---------	---------

b.2 Membros do Comitê Diretor (C/D)

Os membros do Comitê Diretor (C/D) estão na tabela abaixo.

Tabela 1-8: Membros do Comitê Diretor (C/D)

Nº	Nome	Cargo	Órgão
01	Maria Gracilene Roberto Belota	Coordenadora Geral	SUFRAMA
02	Luis Flávio Simões	Coordenador de Projetos	SUFRAMA
03	Carlito Holanda	Coordenador	SUFRAMA
04	Flavio José Dutra	Diretor Executivo	FIEAM
05	Alexandre Kadota	Diretor Adjunto	FIEAM
06	Ronaldo Mota	Diretor Executivo	CIEAM
07	Mário Susumu Okubo	Vice-Presidente	CCINB-AM
08	Iuquio Ashibe	Vice-Presidente	CCINB-AM
09	Gustavo Resende Mendonça	Técnico de Cooperação	ABC/MRE
10	Wófsi Yuri G. de Souza	Técnico de Cooperação	ABC/MRE
11.	Henrique Jenné	Chefe	ERENOR
12.	Mauro Inoue	Coordenador de Projetos	Escritório JICA Brasil

b.3 Membros do Subcomitê Técnico-Consultivo (SCTC)

Os membros do Sub-Comitê Técnico-Consultivo (SCTC) são os seguintes:

Tabela 1-9: Membros do Subcomitê Técnico-Consultivo (SCTC)

Nº	Nome	Cargo	Órgão
01	Maria Gracilene Roberto Belota	Coordenadora-Geral	SUFRAMA
02	Luis Flávio Simões	Coordenador de Projetos	SUFRAMA
03	Carlito de Holanda Sobrinho	Coordenador	SUFRAMA
04	Neliton Marques da Silva	Diretor-Presidente	IPAAM
05	Antonio Ademir Stroski	Assessor	IPAAM
06	Marcelo Dutra	Secretário	SEMMAS; SEMULSP
07	Clive Reis do Nascimento	Assessor	SEMULSP
08	Jane Crespo	Coordenadora do Setor Ambiental	UGPI/PROSA MIN
09	José Lúcio Rabelo	Coordenador Setorial Institucional	UGPI/PROSA MIN

c. Lado Japonês

c.1 Membros do Comitê Assessor da JICA

Os membros do Comitê Consultivo da JICA são os seguintes.

Tabela 1-10: Membros do Comitê Assessor da JICA

Posição	Nome	Afiliação
Presidente	Sr. Mitsuo Yoshida	Agência de Cooperação Internacional do Japão (JICA), Instituto de Cooperação

		Internacional, Assessor Sênior (Ambiente, Resíduo, Geologia)
Membro	Sr. Haruo Matsumura	Centro Tecnológico de Resíduos Industriais, Cooperação Internacional, Diretor

c.2 Membros da Equipe de Estudo

Os membros da Equipe de Estudo são os seguintes.

Atribuição	Nome
Líder / Desenvolvimento Institucional	Sr. Susumu Shimura
Gestão da Fonte de Geração de Resíduos (1)	Sr. Tamotsu Suzuki
Gestão da Fonte de Geração de Resíduos (2)	Sr. Ichiro Kono
Plano de Destinação de Resíduos Industriais	Sr. José Felício Haddad
Análise Econômico-Financeira	Sr. Satoshi Sugimoto
Considerações Ambientais / Sociais	Sr. Masaharu Kina
Promoção Industrial de Gestão de Resíduos	Sr. Shoji Nakamura
Promoção Industrial de Gestão de Resíduos	Sr. Minoru Sawachi
Coordenador Administrativo (1)	Sr. Norikazu Yamazaki
Coordenador Administrativo (2)	Sr. Steven Sundstrom

1.2.4 Programação do Estudo

a. Visão geral da programação do estudo

O estudo está dividido em duas fases, iniciando em Fevereiro de 2009 e sendo concluindo em Agosto de 2010:

Fase 1: Estudo das condições atuais (Fevereiro de 2009 – Setembro de 2009)

Fase 2: Formulação do plano diretor e das diretrizes de gestão de resíduos industriais (Outubro de 2009 – Agosto de 2010)

Abaixo temos uma visão geral da programação de trabalho.

Ano	2009												2010									
	Mês	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	
Fase	Fase 1												Fase 2									
Estudo no Brasil																						
Estudo no Japão																						
Workshop/ Seminário																						
Relatório																						

Figura 1-4: Visão geral da programação de trabalho

b. Plano de Operação

Os principais itens de trabalho a serem realizados no estudo, em alinhamento com a programação de trabalho acima, são dados abaixo.

Fase 1: Estudo das Condições Atuais

- A. Trabalho Preparatório (Fevereiro de 2009)
 - A.1 Coleta e Análise dos Dados e Informações
 - A.2 Verificação Geral das Políticas Básicas, Conteúdo e Métodos de Estudo
 - A.3 Preparo do Relatório Inicial
 - A.4 Preparo dos Primeiros Trabalhos no Brasil
- B. Primeiros Trabalhos no Brasil (Fevereiro – Outubro de 2009)
 - B.1 Apresentação do R/I e Discussão do Plano de Estudo
 - B.2 Conduzir o Estudo sobre as Condições Atuais
 - B.2.1 Condições da Área de Estudo (PIM, Manaus, Amazonas)
 - B.2.2 Condições da Gestão Ambiental
 - B.2.3 Condições da Gestão de Resíduos e Questões a Serem Resolvidas
 - B.3 Estudos Complementares das Condições Atuais
 - B.3.1 Estudo das Empresas Gestoras de Resíduos
 - B.3.2 Estudo das Fontes Geradoras
 - B.3.3 Conduzindo os Aspectos Ambientais e Sociais do Estudo
 - B.3.4 Desenvolvimento de um Banco de Dados de Gestão de Resíduos
 - B.4 Preparo, Apresentação e Discussão do Relatório Inicial
 - B.5 Workshop (1)

Fase 2: Formulação do Plano Diretor e das Diretrizes de Gestão de Resíduos Industriais

- C. Segundos Trabalhos no Brasil (Outubro – Dezembro de 2009)
 - C.1 Formulação do Plano Diretor
 - C.1.1 Estimativa da Quantidade de Resíduos Industriais Gerados
 - C.1.2 Estabelecimento de Metas
 - C.1.3 Formulação das Estratégias Básicas
 - C.1.4 Formulação do Esboço do Plano Diretor
 - C.2 Desenvolvimento de um Banco de Dados para uma Bolsa de Resíduos
 - C.3 Workshop (2)
 - C.4 Aplicação da Avaliação Ambiental Inicial
 - C.5 Criação da Estrutura para o Esboço das Diretrizes
- D. Primeiros Trabalhos no Japão (Dezembro de 2009)
 - D.1 Apresentação do 1º Esboço do Relatório Final e do 1º Esboço das Diretrizes
- E. Terceiros Trabalhos no Brasil (Fevereiro – Março de 2010)
 - E.1 Estudo de Acompanhamento do Plano Diretor

- E.2 Estudo de Acompanhamento do Esboço das Diretrizes
- E.3 Apresentação do 2º Esboço do Relatório Final e do 2º Esboço das Diretrizes
- E.4 Workshop (3)
- F. Segundos Trabalhos no Japão (Abril de 2010)
 - F.1 Finalização do Esboço do Relatório Final
- G. Quartos Trabalhos no Brasil (Maio de 2010)
 - G.1 Discussão do Esboço do Relatório Final e do Esboço das Diretrizes
 - G.2 Seminário
- H. Terceiros Trabalhos no Japão (Junho de 2010)
 - H.1 Apresentação do Relatório Final e Diretrizes Propostas

A programação de trabalho está detalhada na figura a seguir.

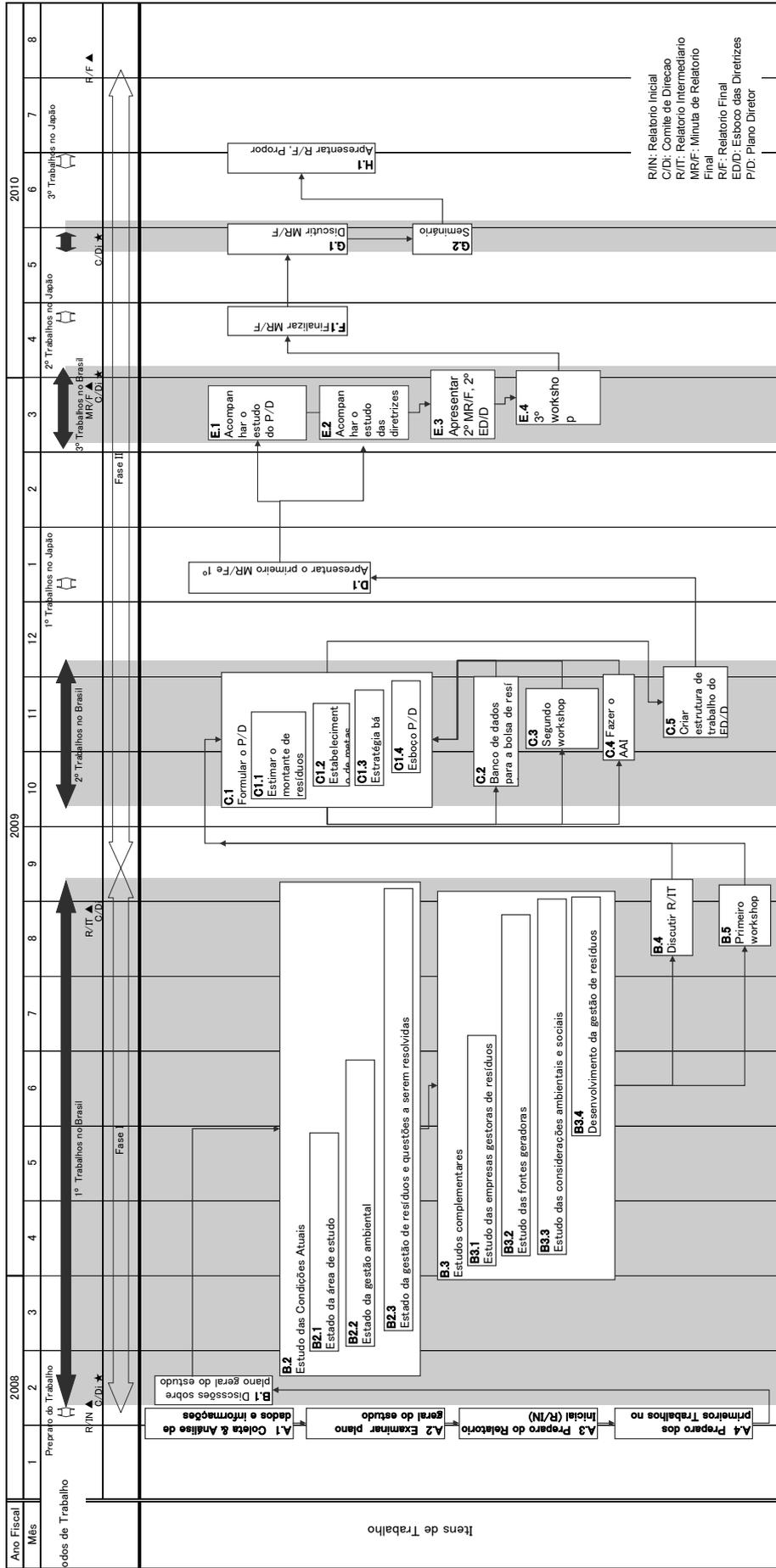


Figura 1-5: Programação detalhada dos trabalhos

1.2.5 Visão Geral do Estudo

A seguir temos o resumo do estudo.

a. Fase 1: Estudo das Atuais Condições (fevereiro a setembro de 2009)

Primeiro, para se compreender as atuais condições da gestão de resíduos industriais na área alvo do estudo, os seguintes estudos complementares foram realizados.

1. Levantamento das Fontes Geradoras de Resíduos:
 - Levantamento de 187 fábricas do PIM que geram resíduos industriais;
 - Levantamento de 10 instituições médicas do PIM que geram resíduos de serviço de saúde;
 - Levantamento de 10 fábricas do PIM que fizeram obras no último ano e que geraram resíduos de construção; e
 - Levantamento de 8 instituições do PIM que usam materiais radioativos e geram resíduos radioativos.
2. Estudo das atuais condições da gestão de resíduos industriais das 90 empresas de serviço de resíduos

Antes da implementação dos estudos, as atuais condições da gestão de resíduos industriais no Estado do Amazonas, e particularmente o sistema legal relacionado aos tipos de resíduos e quais organizações os administram, foram investigadas por meio de cooperação com a C/P. Depois, cada um dos itens do levantamento, as fábricas alvo e as empresas foram discutidos nas reuniões semanais e foram produzidos questionários para cada levantamento. Com base nisso, exceto pelos resíduos radioativos, foi feita uma licitação para cada um dos 4 levantamentos e consultores locais foram devidamente escolhidos. O levantamento dos resíduos radioativos foi feito pela equipe de estudo com a cooperação de um assistente.

- Para cada levantamento, o consultor local visitou um grupo amostral para fazer o levantamento com base no questionário e depois resumiu os resultados. A equipe de estudo analisou estes resultados e criou um Fluxo de Resíduos para os resíduos industriais em geral, os resíduos de serviço de saúde e de construção, e apontou as condições e questões relacionadas à gestão de resíduos. Quanto aos resíduos radioativos, foi descoberto que nada é gerado;
 - Mediante discussão nas reuniões semanais, foram elencadas as atuais condições e questões sobre a gestão de resíduos industriais no PIM. O Workshop (1) foi realizado em 11 de setembro de 2009 para apresentar os resultados aos participantes e solicitar suas opiniões. Um total de 181 pessoas participou do Workshop (1), depois o exposto foi apresentado pela C/P, os participantes foram divididos em três grupos onde continuaram a discutir as questões. Depois disso, um representante de cada grupo apresentou as questões sobre a gestão de resíduos industriais e as políticas de melhoria discutidas nos grupos; e
 - Com base nas conclusões e sugestões do Workshop (1), a equipe de estudo e a C/P resumiram o resultado da Fase 1 em um Relatório Preliminar (R/P).
- b. Fase 2: Formulação do plano diretor e das diretrizes da gestão de resíduos industriais (outubro de 2009 a agosto de 2010)

A Fase 2 do estudo iniciou no final de outubro de 2009, começando com a discussão sobre como as questões da gestão de resíduos industriais do PIM, descobertas na fase 1 do estudo, deveriam ser abordados com o intuito de melhoria. Discutindo com os participantes nas reuniões semanais, foi produzida uma política de melhoria destas questões com o concebimento do conceito para um Plano Diretor da Gestão de Resíduos Industriais (P/D). Em 27 de novembro de 2009, o Workshop (2) foi realizado contando com a presença de 137 pessoas. Depois que a C/P apresentou o conceito do Plano Diretor da Gestão de Resíduos Industriais (P/D), os participantes foram divididos em dois grupos de discussão. Logo após, um representante de cada grupo apresentou as conclusões relacionadas ao P/D da GRI discutidas pelos grupos.

Foi planejado, durante este tempo, fazer uma Avaliação Ambiental Inicial (AAI), mas acabou-se decidindo fazê-lo após a confirmação do preparo das plantas de resíduos exigidas pelo P/D que ficou a cargo da iniciativa privada, na qual o governo não se envolverá.

Do final de outubro de 2009 até o início de dezembro, juntamente com a formulação do conceito do P/D, os dois bancos de dados abaixo, que são extremamente significativos para a melhoria das questões da gestão de resíduos industriais, foram desenvolvidos através de uma discussão com a SUFRAMA e o IPAAM.

1. Inventário de Resíduos Industriais (BD_IR)
2. Empresas de Serviços de Resíduos (BD_ESR)

Em janeiro e fevereiro de 2010, no Japão, a equipe de estudo organizou os detalhes com base no conceito do P/D. Além disso, do final de janeiro a meados de fevereiro, por aproximadamente 3 semanas, foi dado apoio para o treinamento no Japão para os cinco membros da C/P. Através do treinamento no Japão, a compreensão dos membros da C/P sobre as melhorias recomendadas no P/D, foi grandemente fortalecida.

O terceiro período do estudo no Brasil foi realizado do começo de Março ao começo de Abril de 2010. Durante aquele tempo, 04 reuniões semanais foram realizadas, nas quais os participantes discutiram os detalhes do P/D e o conteúdo (esboço) das diretrizes para melhorar a gestão dos resíduos industriais no PIM, nas quais se baseava o Esboço do Relatório de Final (E/RF). Foram buscados consensos entre as partes o quanto possível sobre o conteúdo do P/D proposto no E/RF com a realização de um Workshop (3) no dia 6 de Abril de 2010. No workshop, os cinco membros da C/P que tinham recebido o treinamento no Japão apresentaram três temas, gestão interna e externa dos resíduos industriais e administração da GRI no Japão, de forma que os participantes puderam compreender o conteúdo do P/D proposto. Além disso, o representante da C/P explicou o P/D proposto e ouviu os comentários e sugestões do público. Havia 142 participantes no Workshop (3), e seguindo as apresentações do P/D proposto, os participantes foram divididos em três grupos, onde discutiram os tópicos ativamente. Então, um representante de cada grupo fez um resumo do que foi discutido no grupo relativo ao Plano Diretor da Gestão dos Resíduos Industriais proposto. No terceiro período do estudo no Brasil, foi feito um guia do usuário relativo aos dados computados e à administração do banco de dados do inventário de resíduos industriais (BD_IR) e do banco de dados das empresas de serviço de resíduos (BD_ESR), que é a estrutura (esboço) das diretrizes para melhorar a gestão dos resíduos industriais no PIM. Então, de forma a assegurar o uso efetivo destes bancos de dados e facilitar as melhorias na GRI, o pessoal relacionado a esses bancos de dados (membros do pessoal das fábricas responsáveis por fazer o IR para o BD_IR, e o pessoal das empresas de serviço de resíduos (ESR) responsáveis por realizar o processo de solicitação da licença de operação (LO) para o BD_IR), foi convidado aos respectivos seminários para mostrar um esboço da estrutura do banco de dados, entendê-lo e dar sugestões. Os seminários para o BD_IR e BDC_ESR

atraíram 46 e 36 participantes, respectivamente, que discutiram os bancos de dados e o conteúdo dos manuais do usuário.

De meados de Abril a meados de Maio de 2010, com base nos resultados das discussões dos grupos do Workshop (3), a Equipe de Estudo discutiu o conteúdo do E/RF com as partes relacionadas na sala da JICA e fez as melhorias sugeridas ao E/RF quando estavam no Japão.

Começando em meados de Maio de 2010 até o fim do mês, a Equipe realizou o quarto período do estudo no Brasil. Foi feita uma reunião do Comitê Diretor (C/D) no dia 24 de Maio, assim como duas reuniões semanais para discutir as melhorias do E/RF, sendo tudo registrado na minuta de reunião. Então, para formar consenso sobre P/D, foi realizado um seminário em Manaus no dia 27 de Maio de 2010 para informar e dar publicidade sobre os resultados do Estudo. Um total de 112 pessoas assistiu ao seminário e participou ativamente nas oportunidades de fazer comentários e perguntas.

Também durante o quarto período do estudo, a Equipe ajudou a C/P a computar os dados recebidos sobre o inventário de resíduos de 2010 (IR) no BD_IR desenvolvido no estudo. Por meio desse processo, a C/P entendeu a necessidade de trabalhar conjuntamente para completar o IR das fábricas e ganhar o apoio das mesmas para operar efetivamente o BD_IR, assim como a importância de dar treinamento aos funcionários das fábricas, alertando-lhes sobre o guia do usuário do BD_IR. Dados os resultados, e a importância dos 02 bancos de dados, o BD_IR e o BD_ESR, houve um seminário em Brasília no dia 28 de Maio, com a finalidade de disseminar os resultados para outros estados do Brasil. Houve dez participantes no seminário em Brasília e o pessoal do IPAAM e da SUFRAMA a cargo da gestão dos bancos de dados explicaram as questões pertinentes aos seus propósitos e funcionalidades.

A Equipe finalizou o Relatório Final (R/F) no Japão de Junho a início de Agosto de 2010 com base nos resultados das discussões dos grupos do Workshop (3) e nas sugestões recebidas nos seminários, além de comentários da contraparte Brasileira e do escritório da JICA, e apresentou o relatório à JICA.

1.2.6 Relatórios

Os seguintes relatórios foram preparados, apresentados, discutidos e submetidos ao lado Brasileiro:

Tabela 1-11: Relatórios Submetidos

Relatório	Idioma/Formato	Número de Cópias
Relatório Inicial <R/IN>	Inglês	10
	Português	10
	CD-ROM	01
Relatório Intermediário <R/IT>	Resumo em inglês	10
	Relatório principal em inglês	10
	Resumo em português	10
	Relatório principal em português	10
	CD-ROM	01
Minuta do Relatório Final <MR/F>	Resumo em inglês	10
	Relatório principal em inglês	10
	Materiais de apoio em inglês	10

	Livro de dados em inglês	10
	Resumo em português	10
	Relatório principal em português	10
	Materiais de apoio em português	10
	CD-ROM	01
Relatório Final < R/F >	Resumo em inglês	20
	Relatório principal em inglês	20
	Materiais de apoio em inglês	20
	Livro de dados em inglês	20
	Resumo em português	40
	Relatório principal em português	40
	Materiais de apoio em português	40
	CD-ROM	01

2. Perfil da Área de Estudo

2 Perfil da Área de Estudo

2.1 Condições Naturais, Sociais e Econômicas

2.1.1 Condições Naturais

O Brasil tem uma área total de 8.514.877 km² (cerca de 23 vezes o tamanho do Japão) e uma população de 184 milhões (2005). A área de estudo é a Zona Franca de Manaus (MFZ), que está localizada no noroeste do Brasil na parte oriental do Estado do Amazonas. O Estado do Amazonas é o maior dos nove estados que constituem a Amazônia Legal. Destes, os Estados do Amazonas, Acre, Rondônia e Roraima constituem o que é conhecido como a Amazônia Ocidental, que cobre uma área de 2.195.000 km², 25,7% da área total do Brasil. Só o Estado do Amazonas possui uma área de 1.577.820 km², mais de quatro vezes o tamanho do Japão, mas mesmo assim com uma população de apenas 3,3 milhões (2008), apenas 2,7% da população do Japão. A floresta Amazônica, a maior floresta tropical do mundo, cobre a maior parte do estado.

A ZFM está localizada a 3 graus de latitude sul, 60 metros acima do nível do mar, na maior bacia hidrográfica do mundo ao longo do Rio Amazonas, que desemboca no Oceano Atlântico e que é a fonte de 20% dos recursos fluviais do mundo. Na margem esquerda da ZFM está o Rio Negro, o maior afluente do Amazonas, que se junta com o Rio Solimões na parte leste de Manaus, formando o Rio Amazonas. A floresta tropical está ao norte da ZFM, com uma precipitação anual de 2.087,5mm, e temperatura média de 28,7°C (83,6°F), e umidade extremamente alta de 82%. A floresta tropical é uma coleção densa de árvores de folhas largas sempre verdes, e a maior coleção de variedades de plantas com várias centenas de tipos diferentes por hectare. Assim, a floresta tropical é o lar de vários insetos e peixes, e uma diversa coleção de fauna tida como a cornucópia de recursos genéticos.

2.1.2 Condições Sociais

a. Administração e População

A ZFM está localizada no meio de três municípios diferentes, como visto no mapa abaixo: Manaus, Itacoatiara e Rio Preto da Eva. A área total da ZFM é de 10.000 km², cuja metade é a cidade de Manaus com 4.950 km². A área e a população desses três governos locais são as seguintes:

Tabela 2-1: Área, População e Densidade Populacional do Estado do Amazonas, Manaus, Itacoatiara e Rio Preto da Eva (2008)

Nome do Município	Área (km ²)	Área da MFZ (km ²)	População	Densidade Pop. (por/km ²)
Manaus	11.401	4.950	1.709.010	149,90
Itacoatiara	8.600	1.250	87.896	10,22
Rio Preto da Eva	5.813	3.800	26.004	4,47
A. Total (das 3 cidades)	25.814	10.000	1.822.910	70,62
B. Estado do Amazonas	1.577.820	-	3.341.096	2,12
Percentual da área das três cidades do Estado do Amazonas (A/B)	1,64%	0,63%	54,6%	-

Fonte: IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística): população estimada, Julho de 2008

Como visto na tabela acima, a área das três cidades onde a ZFM está localizada é apenas de 1,64% do Estado do Amazonas, ainda assim ela detém mais da metade (54,6%) da população. Esta é uma clara indicação de que a indústria no estado está centralizada no PIM/ZFM.

Além disso, observando a mudança populacional de Manaus, a capital do Estado do Amazonas e o coração do PIM/ZFM, a ordem presidencial de 1967 que estabeleceu a ZFM mostra um grande aumento da população da cidade (um influxo de pessoas de outras regiões a assim por diante). Atualmente, Manaus é a sétima maior cidade do Brasil em população.

Tabela 2-2: Mudança da População da Cidade de Manaus

Ano	1920	1940	1950	1960	1970
População	75.704	106.399	139.620	175.343	311.622
Ano	1980	1991	1996	2000	2008
População	633.833	1.011.501	1.157.357	1.405.835	1.709.010

Fonte: IBGE



- Área da Zona Franca de Manaus (ZFM): 10.000 km²
- Área do Município de Manaus (11.401 km²) Área da ZFM: 4.950 km²
- Área do Município de Itacoatiara (8.600 km²) Área da ZFM: 1.250 km²
- Área do Município de Rio Preto da Eva (5.813 km²) Área da ZFM: 3.800 km²

Fonte: SUFRAMA

Figura 2-1: Mapa de Localização da Zona Franca de Manaus (MFZ)

A área de jurisdição da SUFRAMA aumentou de quatro para cinco estados com a adição do Estado do Amapá. O Pólo Industrial de Manaus (PIM), onde fica a sede da SUFRAMA, é a região mais desenvolvida.

O PIM é um grupo de fábricas que recebem incentivos fiscais por estarem localizadas na ZFM. A maioria dessas fábricas do PIM está localizada em Manaus. Como visto no mapa abaixo (Figura 7: Distritos Industriais de Manaus (DI)), dois distritos foram estabelecidos em Manaus, onde a SUFRAMA colocou ruas, linhas elétricas e outras infra-estruturas. As áreas

do Distrito Industrial 1 (DI 1) e Distrito Industrial 2 (DI 2); têm 1.712 ha e 5.712 ha, respectivamente.

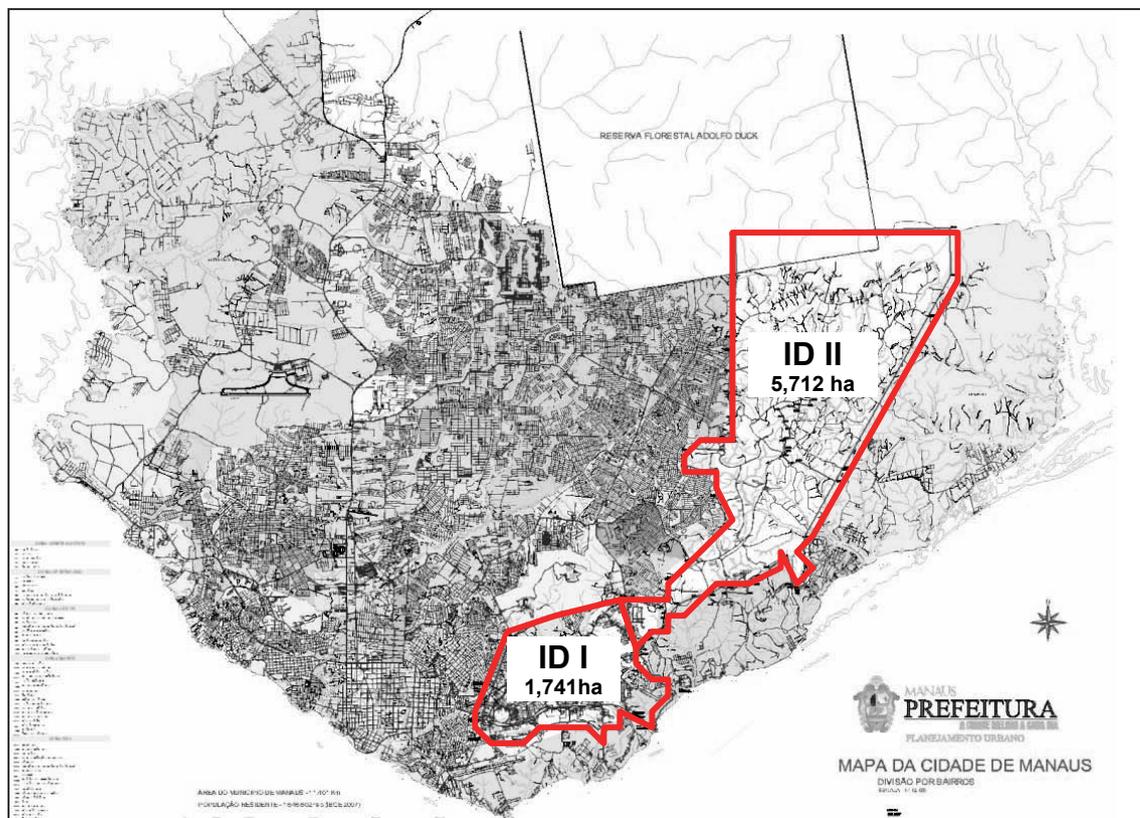


Figura 2-2: Distritos Industriais de Manaus (DI)

b. Infra-estrutura

O grande porto fluvial serve de infra-estrutura de transporte da ZFM, onde grandes navios podem atracar para descarregarem suas cargas.

No transporte aéreo, Manaus está ligada a uma rede doméstica e internacional através do Aeroporto Internacional Eduardo Gomes.

Não há ferrovias, assim o transporte terrestre depende das entregas por rodovias. Embora planos de uma mono-ferrovia estejam sendo preparados como parte da preparação para a Copa do Mundo de 2014, o principal meio de transporte são os ônibus. Há uma rede de rodovias nacionais, estaduais e municipais, com várias pendências de ligação. E também, atualmente uma ponte está sendo construída sobre o Rio Negro, mas não há travessia terrestre sobre o Rio Solimões, onde o Negro encontra o Amazonas.

Os serviços básicos na área da ZFM são energia elétrica, comunicações (telefone), água e sistemas de esgoto. No entanto, existe apenas uma rede combinada de esgoto sem planta de tratamento, assim o esgoto não tratado é despejado no Rio Amazonas através de dos igarapés.

Nos dois distritos industriais a SUFRAMA construiu ruas com instalações elétricas.

2.1.3 Condições Econômicas

a. Economia Nacional

Em Reais, o Produto Interno Bruto (PIB) do país conforme, últimos dados do Banco Central do Brasil em 2008, era de R\$ 2,9 trilhões, (US\$ 1,6 trilhões). A economia Brasileira tem demonstrado um crescimento anual de 4,7% da média dos últimos cinco anos (2004-2009) e um PIB per capita de R\$ 15.240 (US\$ 8.230) em 2008.

Por setor econômico, o maior PIB em 2006 foi do terciário (serviços), com 69,6%, seguido pelo secundário (mineração, manufatura e construção) com 25,0% e do primário (agricultura, silvicultura e pesca), com 5,4%.

b. Economia Regional

b.1 Estado do Amazonas

O PIB regional do Estado do Amazonas em 2006 foi de aproximadamente R\$ 39,2 bilhões. O PIB per capita foi de R\$ 11.829, o maior do norte do Brasil.

O setor terciário é o maior componente do PIB regional com 50,4%, seguido pelo secundário com 44,6%, quase duas vezes a média nacional. Particularmente, a proporção de manufatura na região é uma alta de 36,8%, um aspecto único da economia do Estado do Amazonas.

b.2 Cidade de Manaus

O PIB regional da cidade de Manaus em 2006 foi de aproximadamente R\$ 32 bilhões, o centro da economia do estado com aproximadamente 86% do PIB do Amazonas. A manufatura do setor secundário é de cerca de 54% do PIB da cidade, enquanto o setor de serviços fica em cerca de 47%. O setor primário, por outro lado, responde por 0,2% do PIB total de Manaus. Em 2006, o PIB per capita em Manaus era de R\$ 18.902, superando o PIB per capita nacional.

O desenvolvimento de Manaus nas últimas décadas esteve centrado na Zona Franca de Manaus (ZFM), que foi criada através de incentivos de investimento do governo federal e várias políticas de incentivo fiscal. Hoje, as maiores fábricas de eletrônicos estão instaladas aqui, como a maior fabricante de celulares do mundo, a Nokia.

c. Zona Franca de Manaus (ZFM)

c.1 Histórico da ZFM

A ZFM foi criada em 1967 pelo Governo Federal do Brasil através do Decreto Lei Nº 288 com o objetivo de criar empregos e estimular as atividades de manufatura como uma ferramenta de promoção do desenvolvimento sócio-econômico da Região Leste da Amazônia.

Este modelo de desenvolvimento foi introduzido para atingir o desenvolvimento social e econômico da região por meio da oferta de vários incentivos de investimento para fomentar a manufatura e a indústria, assim como a agroindústria e investimentos comerciais, ao mesmo tempo em que sustentasse a biodiversidade na área.

A política de incentivo fiscal é administrada pela Superintendência da Zona Franca de Manaus (SUFRAMA), uma Autarquia do Governo Federal ligada ao Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior.

c.2 Incentivos ao Investimento na ZFM

Há vários incentivos especiais disponíveis para investimentos na Zona Franca de Manaus. A empresa candidata deve fornecer informações detalhadas sobre suas atividades e processos de produção à SUFRAMA para poder ser aprovada e receber os incentivos fiscais. Esta política também ajuda a assegurar que as empresas candidatas não se limitem apenas a etiquetar, embalar ou envasar.

Uma vez aprovada pela SUFRAMA, a empresa se torna elegível para receber vários incentivos fiscais e tarifários dos governos federal, estadual e municipal.

c.3 Indústrias na Área da SUFRAMA (PIM)

Desde junho de 2009, 736 empresas foram aprovadas pela SUFRAMA, das quais 494 já iniciaram suas operações, enquanto as 242 restantes estão atualmente se preparando para começar a operar. O número total de trabalhadores empregados pelos projetos acima é estimado em 138.000, com um investimento total de cerca de 14,2 bilhões de dólares Americanos.

Tabela 2-3: Empresas Aprovadas pela SUFRAMA (Julho de 2009)

Projetos	Empresas em Operação			Empresas em Preparação			Total		
	Número de Empresas	Número de Trabalhadores	Total de Investimento (milhões de US\$)	Número de Empresas	Número de Trabalhadores	Total de Investimento (milhões de US\$)	Número de Empresas	Número de Trabalhadores	Total de Investimento (milhões de US\$)
Eg ^{*1}	416	118.427	12.914	190	16.808	1.222	606	135.235	14.136
EMP ^{*2}	78	2.072	40	52	1.158	30	130	3.230	70
Total	494	120.439	12.954	242	17.966	1.252	736	138.465	14.206

Fonte: SUFRAMA

Nota: *1: Eg: Empresas grandes

*2: EMP: Empresas médias e pequenas

A maioria das indústrias localizadas na ZFM é de: fabricação de eletroeletrônicos e aparelhos de comunicação, maquinários, metalurgia, químicos, plásticos e máquinas de transporte.

c.4 Produção Industrial e Comércio na Área da SUFRAMA

O valor da produção industrial na Zona Franca de Manaus aumentou 31% nos últimos cinco anos (2004 a 2008), para R\$ 54,4 milhões (US\$ 29,4 bilhões). Dentro da Zona Franca, as indústrias que mais contribuíram para isso foram as de eletroeletrônicos, duas rodas (motos e bicicletas), e as químicas, que em 2008 representaram 65% do valor total da produção industrial.

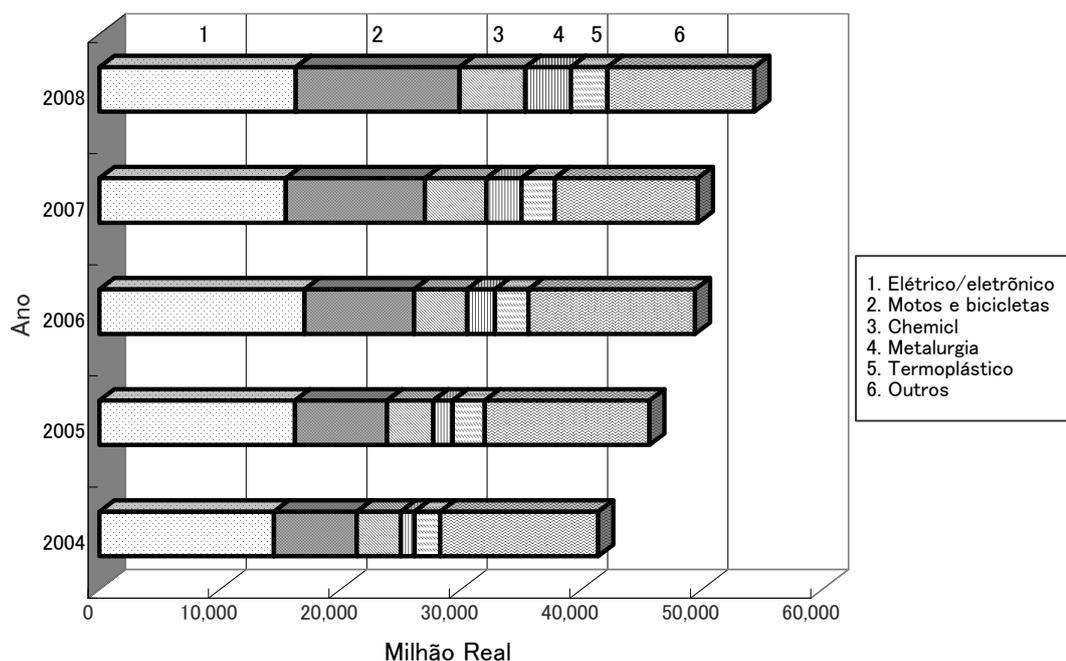


Figura 2-3: Mudanças no Valor da Produção Industrial no PIM/ZFM (2004-2008)

Fonte: SUFRAMA

A tabela seguinte mostra a balança comercial do Pólo Industrial de Manaus (PIM) em termos de mercados estrangeiros e domésticos. Embora a ZFM tenha registrado um déficit comercial dos mercados estrangeiros, ela ganhou um superávit comercial suficiente para ter lucro líquido.

Tabela 2-4: Balança Comercial do Pólo Industrial de Manaus (2004-2008)

Unidade: 1.000 Reais

Ano	Comércio Internacional			Comércio Doméstico (Inter-regional)			Balança Total (G=C+F)
	Exportação (A)	Importação (B)	Balança (C=A-B)	Exportação (D)	Importação (E)	Balança (F=D-E)	
2004	3.162.613	10.984.923	-7.822.310	38.242.181	11.153.510	27.088.671	19.266.361
2005	4.922.147	11.520.976	-6.598.829	40.741.403	12.447.164	28.294.239	21.695.410
2006	3.227.608	12.871.664	-9.644.056	46.213.521	13.070.188	33.143.333	23.499.277
2007	2.017.806	12.229.762	-10.221.956	47.664.327	12.812.249	34.852.078	24.640.122
2008	2.176.119	15.602.186	-13.426.067	52.194.955	14.216.217	37.978.738	24.552.671

Fonte: SUFRAMA

Na ZFM, os que mais contribuíram para os ganhos de moeda estrangeira por meio das exportações são as maiores empresas em valor de produção: eletroeletrônicos, duas rodas e indústrias químicas. No entanto, o percentual de exportação da produção industrial total foi inferior a 10% para todas as indústrias acima citadas em 2008. As indústrias com um alto percentual de produtos exportados são: indústria madeireira (45%) e os fabricantes de artigos de uso diários (15%), como isqueiros, canetas, barbeadores, etc.

2.1.4 Superintendência da Zona Franca de Manaus (SUFRAMA)

a. Área de Supervisão

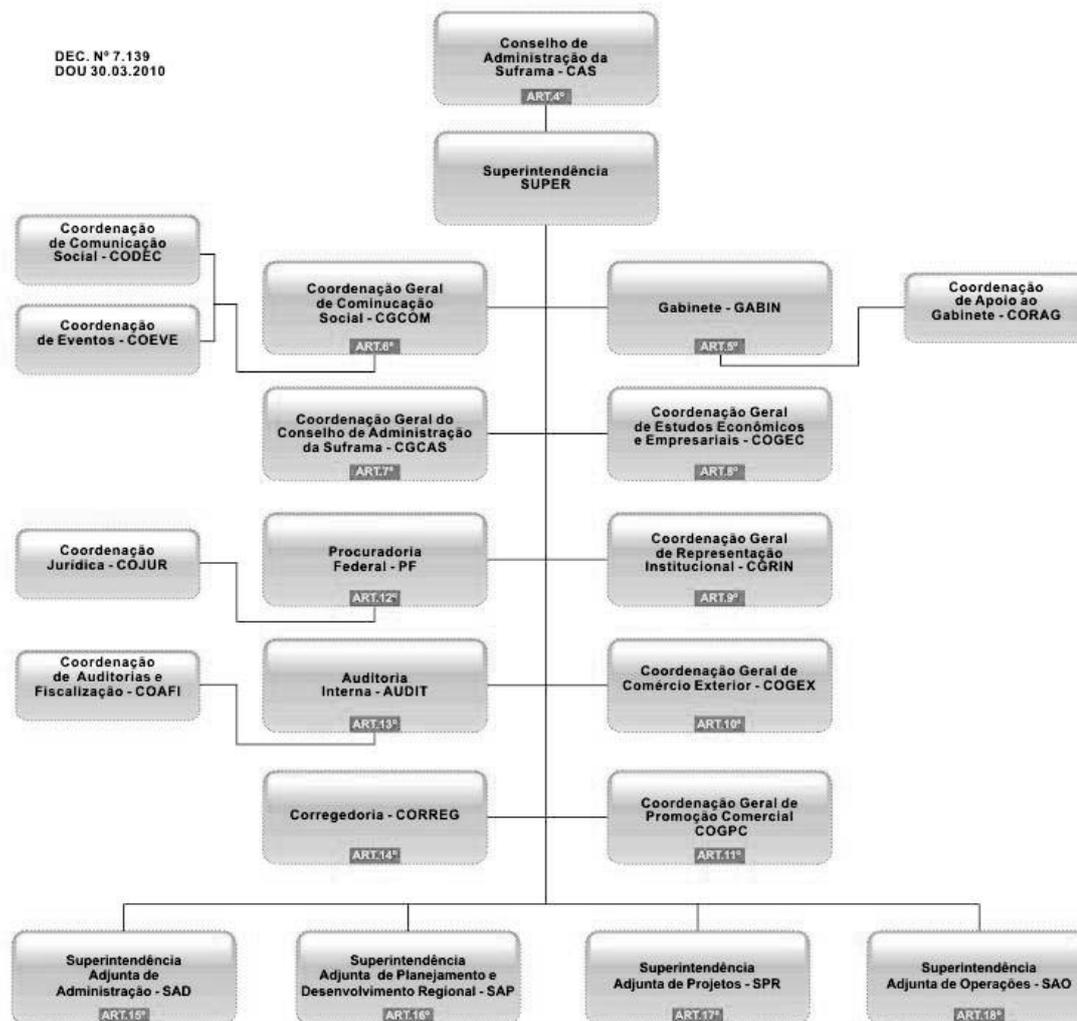
A SUFRAMA está vitalizando a economia regional por meio da criação de oportunidades de emprego e estímulo a produção por meio do desenvolvimento sócio-econômico não apenas na ZFM no Estado do Amazonas, mas também nos outros quatro estados da Amazônia Ocidental (Acre, Amapá, Rondônia e Roraima).

b. Estrutura

Como visto na figura abaixo, há quatro Superintendências Adjuntas, cada uma responsável pelo seu próprio departamento: Superintendência Adjunta de Administração (SAD), Superintendência Adjunta de Desenvolvimento e Planejamento Regional (SAP), Superintendência Adjunta de Projetos (SPR), e Superintendência Adjunta de Operações (SAO). Além desses quatro departamentos, há nove coordenações e escritórios, como Comunicação Social e Administração Judiciais, diretamente ligadas à Superintendência.

Não havia nenhuma unidade na SUFRAMA responsável pela gestão de resíduos industriais e, portanto, a principal contraparte neste estudo é COGEX (Coordenação Geral de Comércio Exterior) - uma das nove coordenações e serviços diretamente ligadas à superintendente - que geralmente trata de todas as cooperações técnicas no exterior e cooperação internacional.

No entanto, como resultado deste estudo, a SUFRAMA formou um Grupo de Gerenciamento de Resíduos Industriais (GGRI) dedicada à gestão de resíduos industriais na SUFRAMA e três agentes da SUFRAMA têm sido atribuídos ao grupo. Em maio de 2010, nenhuma decisão tomada sobre a que departamento este grupo será anexado, no entanto, será oficialmente criado no ano fiscal de 2010, a fim de pôr em prática o Master Plan (M / P), que foi formulado para a melhoria da gestão de resíduos industriais.



Fonte: SUFRAMA

Figura 2-4: Estrutura Organizacional da SUFRAMA

c. Pessoal

A SUFRAMA tem um total de 1.354 servidores e funcionários desde 2008, dos quais 356 são servidores concursados. A SUFRAMA terceiriza 936, entre segurança e conservação e outros. Há também 40 estagiários. Em 2008, o gasto total com funcionários foi de R\$ 77,5 milhões.

Tabela 2-5: Gastos e Número de Funcionários da SUFRAMA (2008)

Descrição	Número e Pessoas	Gasto com Pessoal (Real)
Funcionários públicos trabalhando nas unidades	356	21.869.733,95
Funcionários temporários	16	1.314.295,45
Terceirizados (seguranças e zeladores)	273	5.362.162,81
Funcionários administrativos terceirizados	523	46.453.864,44
Outros funcionários terceirizados	140	1.762.820,17
Estagiários	40	137.298,47
Funcionários públicos emprestados de outros órgãos	3	238.915,77
Funcionários públicos emprestados para outros órgãos	3	325.522,51
Total	1.354	77.464.613,59

Fonte: CGDER, SAP, SUFRAMA (2008)

d. Gastos Fiscais da SUFRAMA

Os gastos fiscais da em seis anos, de 2003 a 2008, para o desenvolvimento de cinco estados da Amazônia Ocidental, incluindo a ZFM, bem como estímulos de vários setores industriais, foi de R\$ 440 milhões. A tabela seguinte mostra a alocação dos gastos fiscais para cada estado e por setor. O maior gasto foi com infra-estrutura de desenvolvimento, no total de 73% dos gastos totais no período (2003~2008).

Tabela 2-6: Tendência dos Investimentos da SUFRAMA no Desenvolvimento do PIM por Estado (2003-2008)

Unidade: 1.000 Reais

States	2003	2004	2005	2006	2007	2008	Total
Acre	3.147	13.543	11.295	9.500	58.129	2.220	97.834
Amapá	0	8.400	415	0	2.300	9.000	20.115
Amazonas	3.410	35.964	10.547	16.123	28.192	1.800	96.037
Rondônia	0	18.450	11.053	4.900	25.145	3.870	63.418
Roraima	1.000	11.160	10.547	0	22.425	2.800	47.932
Entidades	12.148	19.797	17.923	3.421	56.008	5.704	115.002
Total	19.704	107.315	61.782	33.944	192.200	25.394	440.339

Fonte: CGDER, SAP, SUFRAMA (2008)

Tabela 2-7: Tendência dos Investimentos da SUFRAMA no Desenvolvimento do PIM por Setor (2003-2008)

Unidade: 1.000 Reais

Tipos	2003	2004	2005	2006	2007	2008	Total
Produção	0	1.939	2.135	4.191	5.562	5.200	18.628
Infra-estrutura	7.807	88.163	43.057	18.006	150.675	14.740	323.447
Promoção de Investimento	1.382	910	1.818	281	3.525	0	7.917
P & D	10.485	14.008	11.465	11.114	16.057	5.454	68.584
Capacitação de Recursos Humanos	30	2.295	3.306	352	16.381	0	22.363
Total	19.704	107.315	61.782	33.944	192.200	25.394	440.339

Fonte: CGDER, SAP, SUFRAMA (2008)

2.1.5 Questões Sócio-Econômicas

Será necessário resolver as seguintes questões para assegurar o desenvolvimento futuro da ZFM.

a. Aquisição da Licença Ambiental do PIM

Embora a SUFRAMA tenha investido em infra-estrutura básica como ruas e eletricidade, o PIM foi desenvolvido sobre a premissa de que as empresas individualmente ficariam responsáveis em obter as licenças ambientais para desenvolver suas atividades, construir prédios, estações de tratamento de efluentes e outras medidas de proteção ambiental antes de se instalar na ZFM. Assim, exceto pela infra-estrutura básica como rodovias e eletricidade, não há um plano geral de desenvolvimento do PIM. Tais medidas de desenvolvimento foram usadas para os dois distritos industriais, de tal forma que exceto pelos planos de obras das ruas e do fornecimento elétrico, o PIM e os dois distritos industriais foram desenvolvidos sem os planos de proteção ambiental necessários para a realização do estudo de impacto ambiental (EIA). Assim, para se entender completamente o plano de proteção ambiental dos DIs e do PIM, é necessário combinar as licenças ambientais obtidas quando as fábricas foram individualmente construídas. Além disso, para se entender as condições ambientais atuais dos DIs e do PIM é preciso que cada plano fabril e suas atuais condições de funcionamento sejam pesquisadas e os resultados sintetizados. Tarefa esta que desprende muito trabalho, e a SUFRAMA não poderá fazê-lo sem a devida assistência. Assim, tal análise deve ser feita pelo IPAAM, que é quem emite as licenças ambientais e os direitos de operação. No entanto, a SUFRAMA dever ter um completo entendimento sobre a estrutura necessária para a proteção ambiental do PIM/ZFM para que possa assim promover o PIM aos potenciais investidores. Mesmo que uma empresa tome individualmente as devidas precauções quanto à proteção ambiental, no caso de indicações de poluição generalizada na área do PIM, as atividades das empresas sofrerão enormes danos. Além do mais, a SUFRAMA tem o direito de retirar os incentivos fiscais especiais das empresas identificadas pelo IPAAM por não estarem tomando as devidas medidas de proteção ambiental.

Como visto acima, para a obtenção das licenças ambientais do PIM, a SUFRAMA e o IPAAM — dentro de suas respectivas responsabilidades — devem trabalhar juntos para formular um plano de proteção ambiental para os DIs e para todo o PIM e realizar um estudo

de impacto ambiental (EIA). Para a realização deste trabalho, os dados e informações obtidos por meio deste trabalho servirão como uma importante base.

b. Mudanças na Estrutura Industrial da ZFM

Atualmente, a montagem é a atividade central das fábricas do PIM, as quais importam peças para produtos amplamente consumidos no mercado local. Assim, a balança comercial da ZFM está operando em déficit. Para melhorar a situação, o Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior e a SUFRAMA estão trabalhando para atrair as indústrias de peças, e, além disso, consideram atrair as indústrias de materiais e outras mais para aumentar ainda mais o valor agregado da área. Um aumento das indústrias de peças e materiais trará mais benefícios econômicos à ZFM, além de reduzir o déficit da balança e aumentar o valor agregado. Por outro lado, diferente da indústria de montagem, peças e materiais incluem um grande número de processos que causam impacto ambiental, tais como processamento de materiais, tratamento de superfície e tratamento de exaustores e efluentes.

É provável que modificações na estrutura industrial da ZFM tragam mudanças significativas em acordo com a produção, ao tipo e quantidade de resíduos industriais gerados. Ou seja, mesmo com o fato de que as embalagens descartadas, o chamado resíduo primário, são relativamente fáceis de serem recicladas, mesmo assim um maior impacto ambiental, dificuldade de reciclagem e medidas mais complicadas de tratamento, são fatores esperados.

c. Preparo da Infra-Estrutura

Há um número de questões relativas à infra-estrutura, como se vê abaixo, para se garantir o desenvolvimento futuro da ZFM.

- Manaus atualmente é dependente da rede elétrica nacional, usando termo e hidroelétricas; no entanto, os custos de geração são consideravelmente mais altos do que o da média nacional. Atualmente o governo federal está dando uma compensação por essa diferença de custo. Além do mais, dada a atual estrutura de fornecimento de energia, há cortes freqüentes de energia na estação seca, quando a demanda é maior. Assim, há uma evidente restrição em aceitar indústrias que consumam muita energia elétrica, como as indústrias de materiais.
- O transporte público terrestre se limita às ruas, resultando em engarrafamentos na Cidade de Manaus durante as horas de pico da manhã e início da noite. Para um município grande, com uma população de 1,7 milhões, depender apenas da rede viária para o transporte público terrestre indica uma restrição significativa.
- A Cidade de Manaus não tem tratamento de esgoto, e efluentes não tratados são despejados no Rio Amazonas. Para atração do turismo e para manter e melhorar a frente da cidade, é preciso um sistema de tratamento de esgoto.

2.2 Estado da Gestão Ambiental

2.2.1 Leis e Normas Ambientais

a. Nível Federal

A política ambiental no Brasil e a estrutura legal atual foram estabelecidas pela Lei da Política Ambiental Nacional Nº 6938/81 de 31 de Agosto de 1981. Com esta Lei da Política Ambiental Nacional, a revisão da Constituição Federal de 1988, Artigo 225, estabelece que a

preservação ambiental é de responsabilidade tanto do governo quanto da sociedade. Além do mais, o Artigo 23 estabelece a competência solidária dos governos Federal, Estadual e Municipal – três níveis do governo – para proteger o meio-ambiente e combater a poluição. O Artigo 24 estabelece a competência dos governos Federal, Estados e Distrito Federal para legislarem conjuntamente a responsabilidade por dano ao meio-ambiente.

O governo nacional prepara leis federais comuns que lidam com o meio ambiente, e com base nas mesmas, cada estado estabelece leis que são mais severas que as exigências ambientais. Além da Lei da Política Ambiental Nacional, (Nº 6938/81) e a Constituição Federal Brasileira (1988), já mencionada, as principais leis federais são:

- Crimes Ambientais e Sanções Administrativas (Lei Nº 9605/98); e
- Ato de Responsabilidade Administrativa (Decreto Nº 3179/99).

b. Nível Estadual (Amazonas)

As principais leis de gestão ambiental do Estado do Amazonas são:

- Constituição do Estado do Amazonas—capítulo 11—Meio-ambiente;
- Lei Ambiental Fundamental do Estado (Lei nº 1.532/82): Política Estadual de Prevenção e Controle de Poluição, Melhoria e Recuperação do Meio-ambiente e Proteção dos Recursos Naturais;
- Decreto nº 10.028/87: Sistema de Licenciamento Ambiental de Atividades com Potencial Impacto Ambiental e Aplicação de Penalidades e outras Medidas;
- Lei nº 2.513/98: Institui a obrigatoriedade do cadastro de empresas responsáveis pelo transporte de cargas ou produtos perigosos junto ao Órgão Estadual do Meio Ambiente;
- Portaria nº 1/2004: Licenciamento Ambiental das Fontes Geradoras de Resíduos;
- Lei nº 3.135/07: Política Estadual de Mudanças Climáticas, Conservação Ambiental e Desenvolvimento Sustentável do Estado do Amazonas; e
- Lei nº 1991, de 21 de Agosto de 2007: Estabelece a Política Nacional de Resíduos Sólidos e outras Medidas.

c. Nível Municipal (Manaus)

As principais leis de gestão ambiental da Cidade de Manaus são as seguintes:

- Lei Orgânica do Município de Manaus
- Lei nº 605, de 24 de Julho de 2001: código ambiental do município de Manaus
- Lei nº 671, de 4 de Novembro de 2002: Regulamenta o Plano Diretor e Ambiental, Estabelece as Diretrizes para o Desenvolvimento da Cidade e outras questões relacionadas ao Planejamento e Gestão Municipal

2.2.2 Órgãos Ambientais

a. Sistema Nacional do Meio Ambiente

O Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA) toma como base a Lei da Política Ambiental Nacional e age como a estrutura de implementação da política e normas relacionadas ao meio ambiente no Brasil. O sistema SISNAMA é composto pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA), Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), e outras agências ambientais federais, estaduais e municipais que cooperam entre si e se complementam para implementar o programa nacional do meio ambiente.

b. Nível Federal

Como o Brasil é uma república federativa, ele tem órgãos ambientais independentes nos níveis federais, estaduais e municipais de governo que funcionam para se complementar e cooperar mutuamente.

A tabela seguinte resume os órgãos federais que criam e aplicam as leis ambientais em nível nacional. Há uma filial do ministério do meio ambiente em cada estado, que é responsável pela implementação da norma ambiental conforme as diretrizes da política ambiental federal, bem como pelas questões ambientais fora da jurisdição federal.

Tabela 2-8: Resumo dos Órgãos Federais de Gestão Ambiental

Órgão	Descrição
MMA: Ministério do Meio Ambiente	Foi criada uma agência ambiental em 1990 que em 1992 se tornou o Ministério do Meio Ambiente, o órgão federal central que lida com o meio ambiente. Responsável pela formulação das diretrizes e políticas ambientais em nível nacional. Da mesma forma, a mesma faz o planejamento, coordenação e monitoramento da política nacional do meio ambiente. O Ministério do Meio Ambiente (MMA) é formado por 5 secretarias no momento: (1) Secretaria de Mudanças Climáticas e Qualidade Ambiental, (2) Secretaria de Biodiversidade e Florestas, (3) Secretaria de Recursos Hídricos e Meio Ambiente Urbano, (4) Secretaria de Extrativismo e Desenvolvimento Rural Sustentável, e (5) Secretaria de Coordenação Institucional e Cidadania Ambiental. Os órgãos relacionados são: (1) Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), (2) Conselho Nacional da Amazônia Legal (CONAMAZ), (3) Conselho Nacional dos Recursos Hídricos, (4) Conselho Deliberativo do Fundo Ambiental Nacional, (5) Conselho de Gestão da Herança Genética, e outros.
IBAMA: Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis	Criado a partir da combinação de quatro órgãos em 1989—SEMA (a Secretaria Especial do Meio-ambiente), SUDHEVEA (Superintendência do Desenvolvimento da Borracha), SUDEPE (Superintendência do Desenvolvimento Pesqueiro), e IBDF (Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal)— responsável pela inspeção e aprovação de estudos ambientais e afins, bem como pela aplicação das políticas e normas federais do meio ambiente. Com 6800 funcionários, escritórios em todo o país, mas não lida com a administração ambiental em nível estadual.

CONAMA: Conselho Nacional do Meio Ambiente	Órgão maior da política ambiental nacional, criado em 1981, lida com a formulação dos padrões ambientais nacionais. O conselho é formado por 108 membros, presidido pelo Ministério do Meio Ambiente e sua Secretaria Executiva e administrado pelo Secretário Executivo do Ministério do Meio Ambiente. O CONAMA examina os padrões ambientais, diretrizes e leis e questões das resoluções.
Ministério Público	Responsável por investigar e denunciar casos cíveis e criminais de reparação ou indenização por poluição ambiental.
Delegacias da Polícia Ambiental	Trabalham em paralelo com o Ministério Público cooperando com investigações de crimes ambientais.

c. Estado do Amazonas

A tabela seguinte resume os órgãos do governo Estadual que estabelecem e aplicam as leis ambientais do Estado do Amazonas.

Tabela 2-9: Resumo dos Órgãos do Estado do Amazonas que lidam com a Gestão Ambiental

Órgão	Descrição
SDS: Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Renováveis	Órgão ambiental dos Estados da Amazônia central responsável pela formulação e gestão da execução da política ambiental e do plano conservacional em nível estadual. A Secretaria tem quatro Secretarias Executivas Adjuntas, cada uma das quais administram um dos quatro departamentos. O Departamento de Diversidade Geográfica e Recursos Hídricos é responsável pela política Estadual de gestão de resíduos. Há também cinco Entidades Autônomas, das quais uma é o IPAAM. A estrutura organizacional deste órgão pode ser vista na Figura 2-5.
IPAAM: Instituto de Proteção Ambiental do Estado do Amazonas	Órgão que aplica a política ambiental do Estado do Amazonas, criado em 1995 após a reorganização do IMA/AM (Instituto de Desenvolvimento dos Recursos Naturais e Proteção Ambiental do Estado do Amazonas (est. 1989)). Os principais poderes ambientais administrativos do IPAAM são a aprovação da licença ambiental e o monitoramento e inspeção ambiental. Sua missão é aplicar a política ambiental para o desenvolvimento sustentável do Estado do Amazonas. O diretor é assessorado pelo setor administrativo e o departamento técnico-jurídico, com um total de 183 funcionários, dos quais 59 são engenheiros responsáveis pelas operações. O IPAAM realiza gestão de cunho fabril, do monitoramento da licença ambiental a inspeções internas. Há seis funcionários técnicos no setor de licenciamento ambiental responsáveis por emitir as licenças. A estrutura organizacional deste órgão pode ser vista na Figura 2-6..
Ministério Público do Estado do Amazonas	Responsável pela investigação e denúncia de casos cíveis e criminais de reparação e indenização por poluição ambiental. O Setor de Ativos Ambientais e Culturais é também uma unidade especializada em questões ambientais.
Polícia Ambiental do Estado do Amazonas	Trabalham em paralelo com o Ministério Público cooperando com investigações de crimes ambientais.

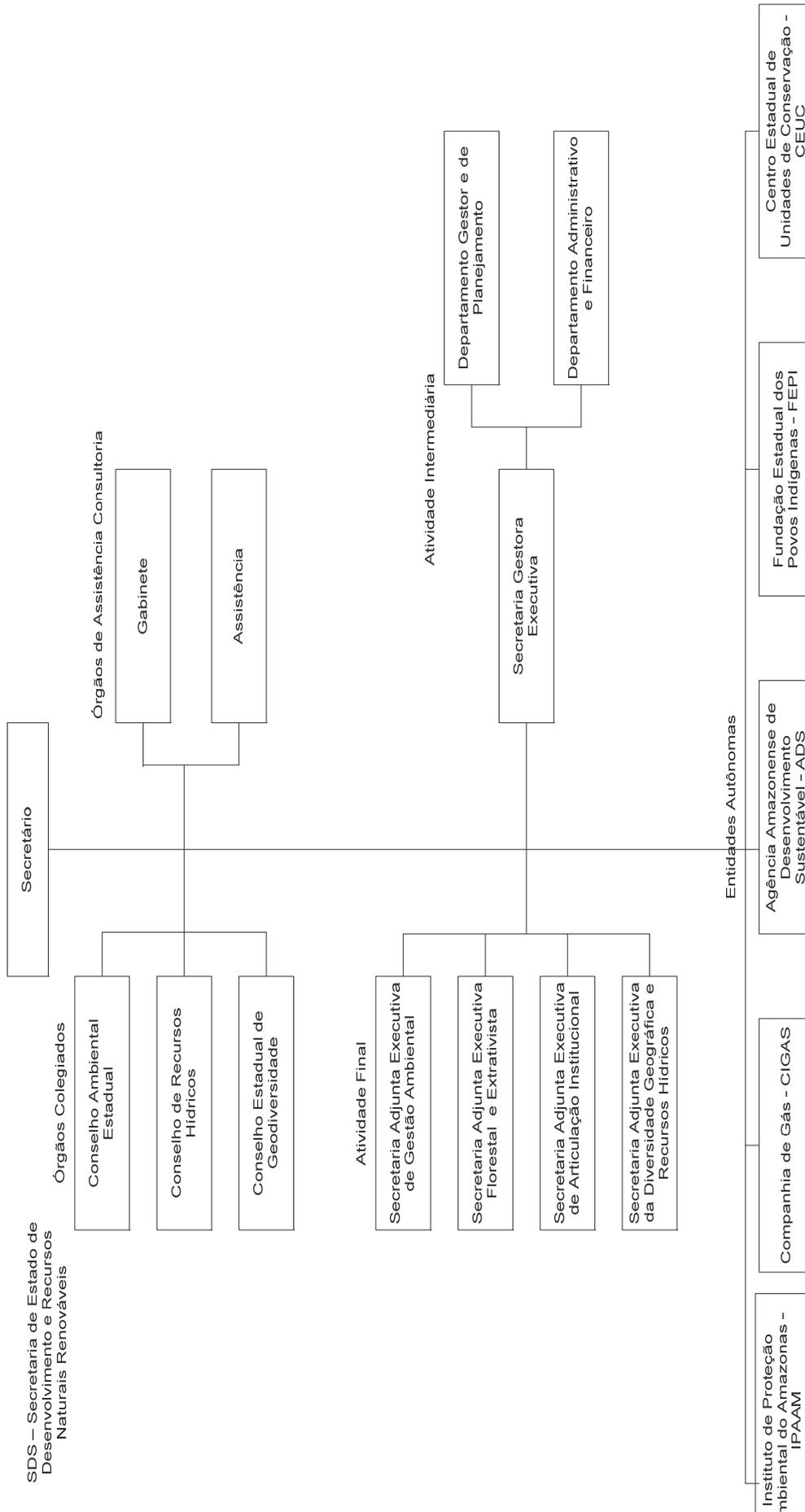


Figura 2-5: Organograma da SDS

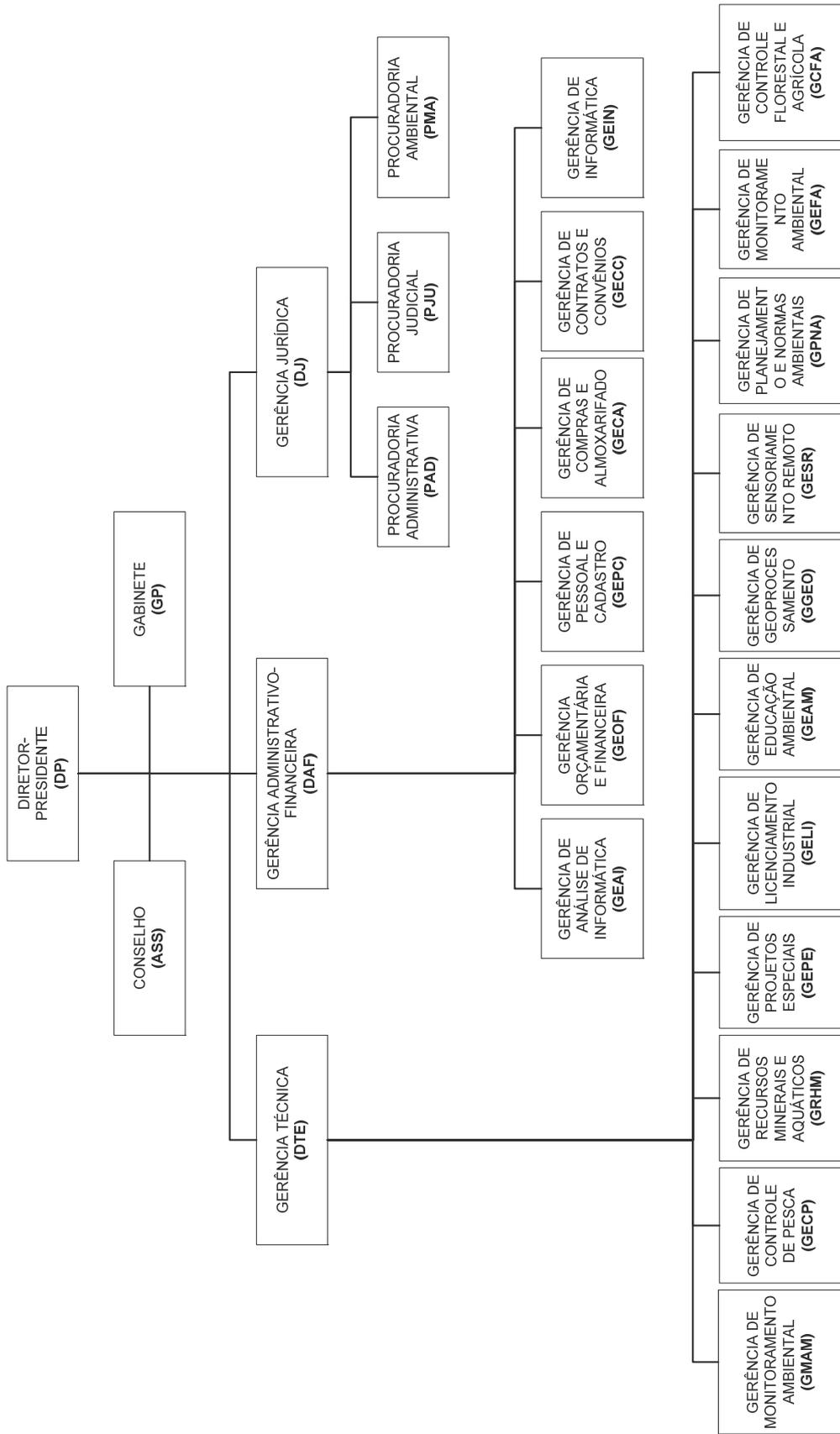


Figura 2-6: Organograma do IPAAM

d. Cidade de Manaus

A tabela seguinte resume os órgãos do governo municipal que criam e aplicam as leis ambientais da Cidade de Manaus.

Tabela 2-10: Resumo dos Órgãos da Cidade de Manaus de Gestão Ambiental

Órgão	Descrição
SEMMAS: Secretaria Municipal do Meio Ambiente e Sustentabilidade	A SEMMAS foi criada em 1989 e foi reestruturada em Abril de 2006, para realizar o controle ambiental da Cidade de Manaus. Há 323 funcionários com um adicional de 195 internos. Há quatro setores: Setor de Gestão de Propriedade, Setor de Gestão da Qualidade Ambiental, Setor de Plantas e Paisagismo e Setor de Zonas de Preservação Ambiental. O Setor de Gestão da Qualidade Ambiental monitora as fábricas, mas não é claro como esta tarefa é dividida com o IPAAM. Basicamente, este setor vem lidando com pequenas fábricas dentro do município.
SEMULSP: Secretaria Municipal de Limpeza Urbana e Serviços Públicos	A SEMULSP é responsável pela gestão de resíduos e serviços de limpeza da Cidade de Manaus. Há 2100 funcionários, além dos 1200 terceirizados de uma agência. O orçamento operacional para o ano fiscal de 2006 foi de R\$ 75 milhões.

2.2.3 Sistema do Licenciamento Ambiental

a. Sistema de Licenciamento Ambiental e o Estudo de Impacto Ambiental

O Estudo de Impacto Ambiental no Brasil está incluído entre os procedimentos para a obtenção da licença ambiental. A inclusão do EIA nos procedimentos para obter uma licença ambiental é aplicável no Estado do Amazonas e em outros Estados do Brasil também

b. Procedimentos para o Licenciamento Ambiental

Há três licenças ambientais que um proponente deve adquirir para a realização de um projeto, começando com a Licença Prévia (LP) do estágio de planejamento até o estágio de implementação, e depois a Licença de Instalação (LI) e a Licença de Operação (LO), conforme as provisões estabelecidas pelas Resoluções 01/86 e 237/97 do CONAMA. A Resolução 237/97 do CONAMA resume cada licença e o efetivo período de validade. Em casos onde as normas estaduais diferem das resoluções mencionadas, prevalece a norma estadual.

Tabela 2-11: Resolução 237/97 do CONAMA Descrição e Validade das Licenças Ambientais

Licença Ambiental	Descrição	Período de Validade
Licença Prévia (LP)	Concedida na fase de planejamento do empreendimento ou atividade, aprovando seu local e conceito. Não é possível começar a construção sem a LP; os parâmetros devem ser claros para depois obter a licença de instalação (LI)	5 anos
Licença de Instalação (LI)	Autoriza a instalação de um empreendimento ou atividade conforme as especificações dos planos, programas e projetos aprovados, incluindo as medidas de controle ambiental e outras condições, as quais constituem novas determinações	6 anos
Licença de Operação	Autoriza a operação da atividade ou empreendimento após a verificação do efetivo cumprimento do conteúdo das licenças	4~10 anos

(LO)	anteriores, com as medidas de controle ambiental e as condições determinadas para a operação	
------	--	--

A Resolução 237/97 do CONAMA, Artigo 10, estabelece, “para iniciar o processo conforme a licença requerida, após discussão com o proponente, o órgão monitorador ambiental (IBAMA, Estado, agência ambiental municipal) determinará as formas, planos e estudos ambientais necessários. Com base nesta mesma resolução, o proponente se reunirá com o órgão ambiental monitorador relevante no primeiro estágio para obtenção da licença ambiental.

Através desta discussão preliminar, o órgão responsável irá determinar a licença ambiental necessária para o projeto¹, e poderá ainda determinar que o projeto fique parcialmente isento de processos, ao decidir pelo tipo de licença (LP, LI, LO) exigida.

c. O Licenciamento Ambiental no Estado do Amazonas

c.1 Atividades Industriais que requerem Licenças Ambientais

O licenciamento ambiental no Estado do Amazonas foi estabelecido pela primeira lei ambiental do Estado Nº 1532, de 6 de Julho de 1982). Os detalhes estão na Norma Nº 10028. A Lei Nº 1532, estipula que o CODEAMA (Centro de Desenvolvimento, Pesquisa e Tecnologia do Estado do Amazonas) deverá emitir as licenças ambientais no Estado do Amazonas, mas o CODEAMA foi extinto e agora os direitos foram transferidos para o IPAAM. As provisões do Ato 8 determinam que as atividades industriais abaixo, que possam vir a impactar o meio ambiente, requerem licenciamento ambiental².

- Escavação e tratamento mineral
- Corte de árvores
- Agricultura e pecuária
- Caça e pesca
- Manufatura
- Engenharia, construção, criação/zonamento de terra
- Coleta, armazenagem, tratamento e disposição final de produtos, matérias primas e resíduos
- Infra-estrutura (barragens, aeroportos, portos, rodovias, etc.)
- Hospitais, clínicas, laboratórios
- Atividades comerciais ou de serviços que usam combustíveis (sólido/líquido/gasoso)
- Incineração de resíduos ou materiais
- Atividades que modificam os igarapés e outras ecologias aquáticas
- Uso ou estocagem de agroquímicos
- Atividades com potencial impacto ambiental à paisagem ou natureza

¹ O órgão competente pode levar em consideração os detalhes e escala de um dado projeto, conforme estipulado na Lei Federal 7.804/90 e na Resolução 237/97 do CONAMA, e alterar as exigências no estágio primário de discussão.

² Decreto No 10.028, de 4 de Fevereiro de 1987

- Atividades com potencial impacto ambiental aos bens culturais, artefatos históricos, etc.
- Atividades que o IPAAM considere de potencial impacto ambiental

Como visto acima, a maioria das atividades industriais requer uma licença. Essas atividades são divididas em categorias conforme os 32 códigos e outras subcategorias. A tabela seguinte mostra os principais códigos de classificação de atividade com potencial impacto ambiental sob os quais estão os códigos de classificação detalhados

Tabela 2-12: Principais códigos de classificação de atividades com possibilidade de impacto ambiental

Código	Atividades com potencial impacto ambiental	Código	Atividades com potencial impacto ambiental
01**	Extração e tratamento de minerais	17**	Fabricação de roupas, sapatos, tecidos e couro
02**	Material não-metálico e manufatura de produtos	18**	Fabricação de comida
03**	Metalurgia (ferroso, não-ferroso)	19**	Produção de bebidas
04**	Fabricação de produtos mecânicos	20**	Fabricação de tabaco
05**	Fabricação de produtos eletroeletrônicos	21**	Gráficos
06**	Fabricação de máquinas de transporte	22**	Comércio e serviços
07**	Fabricação de produtos de madeira	23**	Construção e infra-estrutura
08**	Fabricação de móveis	24**	Serviços auxiliares, incluindo fornecimento de eletricidade e água
09**	Fabricação de papel e papelão	25**	Atacado
10**	Fabricação de borracha	26**	Transporte e terminais
11**	Fabricação de produtos de couro	27**	Serviços de atividades econômicas e domésticas
12**	Fabricação de produtos químicos	28**	Serviços médicos e veterinários, incluindo laboratório
13**	Fabricação de produtos farmacêuticos	29**	Pecuária, pesca e piscicultura e manejo de fauna
14**	Fabricação de perfume, sabões e velas	30**	Tratamento e reciclagem de resíduos
15**	Fabricação de materiais plásticos	31**	Fabricação de componentes e dispositivos eletrônicos
16**	Fabricação de produtos têxteis	32**	Extração de óleo vegetal

c.2 Licenças Ambientais Relativas à Gestão de Resíduos

A seguir temos a tabela dos códigos detalhados sobre a gestão de resíduos.

Tabela 2-13: Códigos detalhados das atividades com potencial impacto ambiental relacionado à gestão de resíduos

Código	Atividades com potencial impacto ambiental (principais classificações)	Código	Atividades com potencial impacto ambiental (classificação detalhada)	
				Impacto
22**	Comércio e serviços	2217	Incineração	Alto
		2218	Co-processamento de resíduos	Alto
		2219	Centro de coleta de pesticidas	Médio
24**	Serviços auxiliares, incluindo, fornecimento de eletricidade e água	2407	Coleta e/ou tratamento de resíduos industriais sólidos	Alto
		2408	Destinação final de resíduos municipais	Alto
		2410	Coleta e transporte de resíduos sólidos inertes	Micro

		2411	Coleta e/ou armazenagem e/ou comercialização de resíduos sólidos	Médio
		2412	Coleta e/ou tratamento de resíduos líquidos industriais perigosos	Alto
		2417	Descarte de resíduos industriais no aterro	Alto
26 * *	Transporte e terminais	2615	Transporte e armazenagem de resíduos sólidos industriais	Alto
30 * *	Tratamento de resíduos	3001	Tratamento de resíduos industriais sólidos sem produtos químicos	Médio
		3002	Tratamento de resíduos líquidos industriais	Médio
		3003	Tratamento de resíduos sólidos industriais com produtos químicos	Alto
		3004	Tratamento de pallet	Médio
		3005	Reciclagem de papel e papelão	Médio
		3006	Tratamento de resíduos minerais (Re-processamento de resíduos)	Médio

Fonte: Classificação das Fontes Poluidoras IN 001/06, publicada em (3/12/2007)

Só recentemente a reutilização e a reciclagem de resíduos se ~~tornou~~ tornaram prevalecente no Estado do Amazonas, e assim os únicos códigos que foram estabelecidos correspondem à reciclagem de papel e papelão. De acordo com o levantamento das empresas gestoras de resíduos, os seguintes códigos também são usados no licenciamento ambiental das empresas que fazem reutilização e reciclagem. Como mencionado acima, o sistema atual de códigos de licenciamento ambiental em termos de gestão de resíduos não identifica todas as empresas gestoras de resíduos e é necessário melhorá-lo em algumas áreas.

Tabela 2-14: Principais códigos de classificação com a possibilidade de impacto ambiental

Código	Atividades com potencial impacto ambiental (principais classificações)	Código	Atividades com potencial impacto ambiental (classificação detalhada)	
				Impacto
02 * *	Produção de produtos e materiais não-metálicos	0213	Produção de telhas, blocos e outros materiais	Médio
03 * *	Fundição (fabricação de ferro e aço, produção de metais não-ferrosos)	0301	Produção de ferro por meio da redução de ligas de ferro (fabricação de ferro)	Alto
		0315	Produção de metais não-ferrosos por meio da fundição primária (fundição de metais não-ferrosos)	Alto
		0326	Produção de solda e outros materiais	Médio
07 * *	Fabricação de produtos de madeira	0711	Fabricação de produtos de madeira para uso doméstico e industrial	Pequeno
09 * *	Fabricação de produtos de papel e papelão	0903	Fabricação de produtos em geral	Alto

15* *	Fabricação de produtos de plástico	1502	Fabricação de produtos de plástico	Médio
		1503	Fabricação de produtos de plástico para uso doméstico e individual	Médio
		1505	Fabricação de produtos de plástico para embalagens e impressão	Médio
		1506	Fabricação de canos, tubos e conexões plásticas	Médio
		1507	Fabricação de vários tipos de produtos plásticos	Médio

c.3 Tipos de Licença e Cumprimento das Condições

Há três de licenças ambientais, como se vê abaixo. As atividades requerem três tipos de licenças a serem obtidas.

1. Licença Prévia (LP): Dada no estágio preliminar da atividade da empresa. Válida por um ano, depois disso a licença deve ser renovada. Para se conseguir a LP, o local e a atividade devem ser aprovados conforme as diretrizes do governo local.
2. Licença de Instalação (LI): Autoriza a construção de uma fábrica e instalação predial, em um período máximo de 2 anos; é necessário renovar a licença antes de expirar.
3. Licença de Operação (LO): Autoriza a operação da atividade da empresa, em um período máximo de 2 anos; é necessário renovar a licença antes de expirar.

c.4 Documentos Necessários para a Gestão de Resíduos

Os documentos e condições necessárias estão nos artigos 10 a 13 da “Norma 10028. Conforme Lei 1532”; esses documentos e condições variam de acordo com as atividades particulares. A tabela seguinte mostra os documentos e condições necessárias no caso de armazenagem, tratamento e disposição final de resíduos.

Tabela 2-15: Documentos e condições necessárias no caso de armazenagem, tratamento e disposição final de resíduos

Tipo de Licença	Nº	Tipo (B/C*)	Exigências
Licença Prévia	1	B	Aplicação do SELAPI e licenças prévias do IPAAM (Formulário IPAAM)
	2	B	Pagamento da taxa administrativa (Formulário IPAAM)
	3	B	Contrato social ou documento similar no caso de pessoa jurídica
	4	B	Cópia do RG e CPF do representante legal
	5	B	Alvará da Prefeitura informando que o local e atividade propostos estão de acordo com as diretrizes municipais
	6	B	Certificado de posse de propriedade enviado pela SUFRAMA, no caso da propriedade estar localizada no distrito industrial

	7	B	Certificado de posse de propriedade, no caso da propriedade estar localizada na zona rural
	8	B	Certificado de registro de terreno, imóvel e fábrica
	9	B	Mapa de localização do empreendimento
	10	B	Relatório do processo da atividade desenvolvida assinada pelo responsável da empresa
	11	B	Localização da planta, desenho das instalações
	12	C	Estudos ambientais
	13	C	Outros (especificado por consentimento)
Licença de Instalação	14	B	Aplicação da licença de instalação (Formulário IPAAM)
	15	B	Recibo do pagamento da taxa administrativa (Formulário IPAAM)
	16	B	Registro das atividades: Armazenagem transporte de produtos e resíduos (Formulário IPAAM)
	17	B	Certidões negativas de débito da Receita Federal, no caso de empresa
	18	B	Detalhes sobre armazenagem, tratamento e disposição final, incluindo pontos de monitoramento
	19	B	Plano de projeto aprovado pela autoridade competente
	20	B	Desenho detalhado das instalações e plantas, incluindo os pontos de descarga de efluentes e emissão de gás exaustor
	21	B	Sistema de tratamento de efluentes domésticos e industriais aprovado pela autoridade competente
	22	B	Licença prévia satisfazendo todas as exigências e restrições
	23	C	Outros (especificado por consentimento)
Licença de Operação	24	B	Aplicação da licença de operação (Formulário IPAAM)
	25	B	Recibo do pagamento da taxa administrativa (Formulário IPAAM)
	26	B	Registro das atividades: Armazenagem e transporte de produtos e resíduos (Formulário IPAAM)
	27	B	Licença prévia e licença de instalação que satisfaça todas as exigências e restrições de cláusulas
	28	C	Outros (especificado por consentimento)

Nota: B: Exigência básica, C; Exigência complementar

Fonte: Site do IPAAM

Os estudos ambientais necessários para a licença prévia (item 12) são simplesmente comparáveis aos estudos prévios de impacto ambiental (EPIA). Os quais requerem uma licença ambiental para armazenagem, tratamento e disposição final de resíduos, apresentando os documentos do N° 14 ao N° 23. Então, quando o IPAAM determina que um EPIA seja

necessário, os interessados devem realizá-lo e apresentá-lo ao IPAAM. O resumo do relatório do EPIA é um relatório de impacto ambiental (Relatório de Impacto Ambiental - RIMA). O RIMA é aberto ao público através do site do IPAAM. O EPIA é um relatório detalhado e extenso que inclui todos os dados dos estudos, enquanto que, por outro lado, o RIMA deverá ter cerca de aproximadamente 100 páginas no total. No caso do projeto do aterro de resíduos industriais perigosos de Manaus, o IPAAM julgou que era necessário um EPIA, que foi feito, e o RIMA foi disponibilizado no site do IPAAM. (Ver Capítulo 4.4.5 Disposição Final, b Condições de Disposição Final)

d. Taxa de Licenciamento Ambiental no Estado do Amazonas

As Instruções Normativas 01/06 e 01/07 do IPAAM foram substituídas pela Lei nº 3.219 de 28/12/2007, que regula a concessão de licenças ambientais no Estado do Amazonas e outras medidas. Através desta lei, o Governo do Estado do Amazonas estabelece a Taxa de Licenciamento Ambiental no Estado do Amazonas. Pessoas físicas ou jurídicas desenvolvendo tais atividades devem pagar as taxas de licenciamento ambiental ao IPAAM. Somente os Órgãos Executivos e as Agências do Estado estão isentos das taxas de licenciamento ambiental.

As seguintes atividades estão sujeitas à LP: construção, instalação, expansão, aumento, alteração, reabilitação e operação de atividades poluentes, usuários de recursos ambientais e empresas que causam degradação ambiental.

O IPAAM fornece os critérios básicos pelos quais se exigem avaliação de impacto ambiental dos estudos para o licenciamento ambiental, sujeitos às leis federais e estaduais. O Estudo de Impacto Ambiental (EIA) será preparado por técnicos qualificados; o proponente do projeto deverá arcar com os custos. O estudo de impacto ambiental e outros estudos serão acessíveis ao público. As atividades mencionadas neste artigo que não estejam de acordo com as normas ambientais serão sancionados conforme as provisões da Lei 1.532, de 6 de Julho de 1982 e o Decreto Nº 10.028, de 4 de Fevereiro de 1987.

As taxas de licenciamento ambiental, sujeitas às provisões do Decreto 10.028, de 4 de Fevereiro de 1987, são as seguintes:

- 1) Taxa de Licença Prévia;
- 2) Taxa de Licença de Instalação;
- 3) Taxa de Licença de Operação.

Estão isentos de taxa de licenciamento ambiental o Estado do Amazonas, entidades sem fins lucrativos operando na área de reciclagem de resíduos sólidos ou comprometidas em reduzir a poluição. O valor das taxas de licenciamento pode ser cobrado proporcionalmente à duração da licença ambiental.

e. Papel do IPAAM

O IPAAM pode processar um poluidor que tenha obtido uma licença ambiental no caso de atividade ilegal. Quando o IPAAM emite a licença ambiental, os formulários e o local são verificados. E ainda, quando as licenças são renovadas após um ou dois anos, é feito o monitoramento verificando o formulário e o local. Além disso, caso haja reclamações de moradores da área vizinha, o IPAAM pode fazer a verificação mesmo durante o período de validade da licença, e se alguma irregularidade for encontrada, a licença pode ser revogada ou uma multa pode ser aplicada.

De acordo com o Relatório Anual de 2008 do IPAAM, havia 2.806 licenças (novas e renovadas) em 2008, das quais 1.041 eram da área rural fora da zona urbana e 1.756 dentro da zona urbana. De acordo com o relatório, cerca de 70% estavam relacionadas com o PIM e o município (Marrom), 413 estavam relacionadas à piscicultura e recursos hídricos ou minerais (Azul), e 436 eram de recursos florestais e agricultura (Verde). Além destes, 44% das licenças eram de 861 projetos dentro do PIM. O IPAAM arrecada de R\$ 6 a R\$ 7 milhões com a emissão e renovação de licenças ambientais.

2.2.4 Estudo de Impacto Ambiental - Sistema EIA¹

a. Leis e Portarias do EIA em Nível Federal

O sistema do estudo de impacto ambiental (EIA) no Brasil foi introduzido com a Lei Ambiental Básica (Lei Federal nº 6.938/81). As Resoluções 01/86 (1986) e 237/97 (1997) do CONAMA definem as provisões detalhadas dos requisitos do EIA, da avaliação e aprovação do processo. A tabela seguinte apresenta as principais leis e portarias do sistema do EIA no Brasil.

Tabela 2-16: Principais Leis e Portarias do Sistema EIA no Brasil

Norma	Ano	Descrição
1. Constituição Federal, Art. 225	1988	Cap. 1, Art. 225 sobre o meio ambiente, estabelece diretrizes para a preservação ambiental e proteção dos recursos naturais.
2. Leis Federais		
2.1 Lei Ambiental Básica (nº 6.938/81)	1981	Prescreve a política ambiental nacional, apresentando o sistema de licenciamento ambiental e o sistema EIA
2.2 Lei de Crimes Ambientais (nº 9605/98)	1998	Define o crime ambiental, a lei reagrupa as seções das violações e provisões penais da lei ambiental.
3. Resoluções do CONAMA		
3.1 Resolução 01/86	1986	Contém uma provisão importante que dá um panorama do sistema de avaliação ambiental
3.2 Resolução 06/86	1986	Provisão das diretrizes e formas de obter a licença ambiental
3.3 Resolução 09/87	1987	Provisão do envolvimento de particulares e consulta pública no processo EIA
3.4 Resolução 237/97	1997	Revisão do sistema de licenciamento ambiental e as diretrizes do EIA

b. Leis e Normas pertinentes ao EIA no Estado do Amazonas

Assim como em outros estados do Brasil, no Amazonas o EIA está incluso no processo de licenciamento ambiental. Abaixo temos as principais leis de licenciamento ambiental do Amazonas e o sistema EIA.

¹ Este parágrafo contém as seguintes referências, principalmente com respeito às normas federais: "Relatório sobre as Proteções Comerciais dos Países Membros da OECD Concernente à Parte II das Normas Ambientais nos Países Implementadores, Fevereiro de 2007, Fórum Global Ambiental

Tabela 2-17: Principais Leis e Portarias ligadas ao EIA no Amazonas

Norma	Ano	Descrição
1. Lei Ambiental Estadual Básica (nº 1.532/82)	1982	Provisão da política básica do Estado do Amazonas sobre controle e gestão da poluição, melhoria e recuperação ambiental e preservação dos recursos naturais
2. Decreto de Licenciamento Ambiental Estadual (nº 10.028/87)	1987	Provisão do sistema ambiental no Estado do Amazonas concernente às atividades que têm potencial impacto ambiental

c. Requisitos de Projetos que Requerem o EIA

No Brasil, há algumas diferenças entre projetos que requerem EIA nos níveis federais e estaduais. E ainda, não há nenhum sistema unificado ou padronizado entre os dois, uma vez que as exigências (EIA/RIMA, EAS/RAS, etc.) variam muito dependendo da jurisdição do órgão a cargo do processo de licenciamento ambiental.

Quando um proponente solicita uma licença ambiental, o IPAAM solicita que um Estudo de Impacto Ambiental (EIA) ou um Estudo Ambiental Simplificado (EAS) ou um avaliação de risco (AR) sejam feitos, dependendo do impacto ambiental do projeto. Depois de fazer o EIA e o EAS, o proponente tem que submeter um Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) ou um Relatório Ambiental Simplificado (RAS), respectivamente, para obter a licença.

d. Projetos que Requerem o EIA

d.1 Em Nível Federal

Os projetos que requerem o EIA em nível federal estão listados na tabela abaixo. Estes projetos estão listados nas Resoluções 01/86 e 05/87 do CONAMA. No entanto, uma provisão na Resolução 237/97, Artigo 10, do CONAMA, estabelece que um empreendedor e a agência ambiental irão discutir a necessidade de realizar o EIA em um estágio preliminar, para que seja possível que a agência ambiental possa requerer o EIA para projetos diferentes daqueles mostrados na tabela abaixo.

Tabela 2-18: Projetos que requerem o EIA em Nível Federal

Setor	Atividade
Rodovias	Duas pistas ou mais
Ferrovias	-
Portos	Portos e terminais de mineral, petróleo e produtos químicos
Aeroportos	Aeroportos
Dutos	Oleodutos, gasodutos, minerodutos, esgotos
Transmissão de Energia	Linhas de transmissão de energia de mais de 230KV
Trabalhos Hidráulicos	Desenvolvimento de trabalhos hidráulicos (barragens de 10MW ou mais, água portátil, irrigação, abertura de passagens de navios, retificação de recursos hídricos, escavação de fossos e estuários, conversão de bacias, barragens, etc.;
Extração de Combustível Fóssil	Petróleo, carvão, etc.
Extração Mineral	-

Resíduos	Aterros, processamento e destinação final de resíduos tóxicos ou perigosos
Geradoras	Fonte primária de energia; 10MW ou mais
Fábricas	Plantas industriais e agro-industriais (petroquímicos, metalurgia, cloro, destilarias de álcool, carvão, extração e cultivo de recursos hídricos)
Distritos Industriais	Distritos e zonas industriais
Madeira	Atividades de manejo florestal, exploração econômica de Madeira e lenha, em áreas maiores ou menores de 100 hectares, quando atingirem áreas significativas em termos percentuais ou importantes do ponto de vista ambiental.
Projetos Urbanos	Acima de 100 hectares ou em áreas menores com relevante interesse ambiental, a cargo da SEMMAS e órgãos municipais e estaduais competentes;
Combustível	Qualquer atividade que use ou produza carvão vegetal, no montante de 10 toneladas diárias ou mais
Agricultura	Agricultura ou projetos leiteiros de 1.000 hectares ou mais, ou menos quando forem significativos do ponto de vista ambiental.
Sítios Arqueológicos	Projetos com potencial impacto ambiental em áreas com ruínas ou relíquias

d.2 Em Estado do Amazonas

Os projetos que requerem o EIA no Estado do Amazonas estão listados na tabela abaixo. Estes projetos estão definidos no Decreto Nº 10.028/87.

Tabela 2-19: Projetos que Requerem o EIA em Nível Estadual

Nº	Atividade
I	Rodovias
II	Ferrovias
III	Portos e terminais de mineral, petróleo e produtos químicos
IV	Aeroportos, conforme definido pelo inciso 1, artigo 48, do Decreto-Lei nº 32, de 18/11/1966.
V	Oleodutos, gasodutos, minerodutos, coletores e sistemas de descarte de efluentes
VI	Linhas de transmissão de energia de mais de 230KV
VII	Trabalhos hidráulicos para a exploração de recursos hídricos como: barragens, limpeza e irrigação, abertura de canais para navegação, drenagem e irrigação, retificação de recursos hídricos, abertura de passagens, conversão de bacias, barragens.
VIII	Extração de combustível fóssil (petróleo, xisto, carvão).
IX	Extração mineral, incluindo Classe II, definido no Código de Mineração.
X	Aterros, processamento e destinação final de resíduos tóxicos ou perigosos.
XI	Geradoras, qualquer fonte primária de energia.
XII	Plantas industriais e agro-industriais (petroquímicos, metalurgia, cloro, destilarias de álcool, carvão, extração e cultivo de recursos hídricos).
XIII	Distritos industriais e zonas estritamente industriais - ZEI.
XIV	Atividades de manejo florestal, exploração econômica de Madeira e lenha, em áreas maiores ou menores de 100 hectares, quando atingirem áreas significativas em termos percentuais ou importantes do ponto de vista

	ambiental.
XV	Projetos urbanos, acima de 100 hectares ou em áreas menores com relevante interesse ambiental, a cargo da SEMMAS e órgãos municipais e estaduais competentes.
XVI	Qualquer atividade que use ou produza carvão vegetal, de mais de duas toneladas por dia.

e. Procedimentos de Aprovação do EIA

e.1 Nível Federal

Uma vez que as licenças ambientais exigidas forem determinadas, os estudos necessários forem decididos, como o EIA/RIMA, EAS/RAS e assim por diante. Basicamente, os projetos que precisam do EIA são aqueles contidos nas Resoluções 01/86 e 05/87 do CONAMA, mas como reza a Resolução 237/97 do CONAMA, Artigo 10, o órgão regulador tem a autoridade de estipular os estudos e relatórios necessários, determinando o tipo de relatório necessários. O processo para obtenção de uma licença ambiental está estipulado na Resolução 237/97 do CONAMA, Artigo 10. Este processo está descrito no fluxograma abaixo.

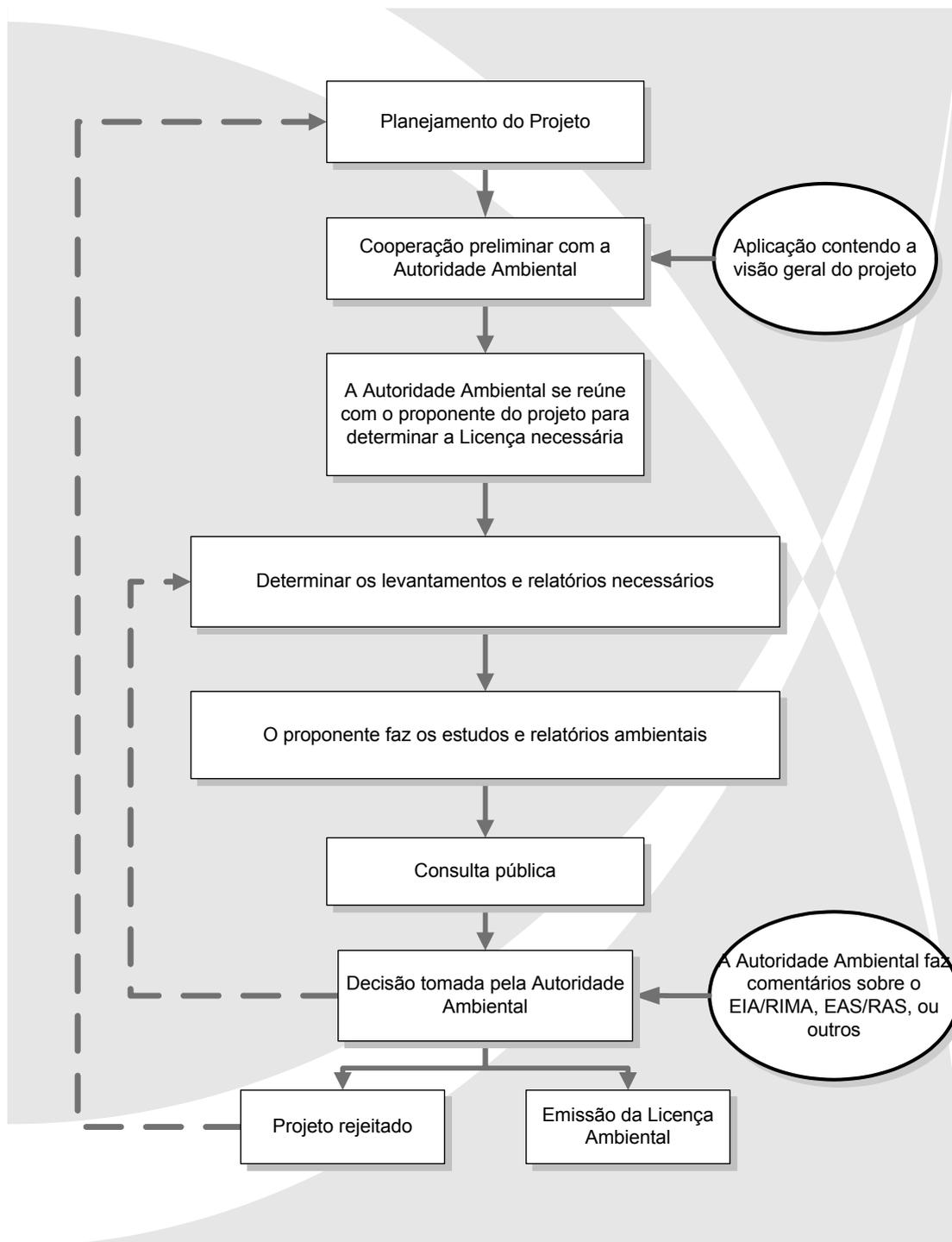


Figura 2-1: Fluxograma mostrando a Aquisição da Licença Ambiental em Nível Federal

e.2 Estado do Amazonas

O sistema de licenciamento ambiental do Estado do Amazonas difere significativamente do Federal no que diz respeito ao período de validade de cada licença. Pode ainda ser menor que o federal e os períodos de validade da Licença Prévia (LP), Licença de Instalação (LI) e Licença de Operação (LO), ou uma, duas ou três respectivamente.

O processo do EIA e a aquisição da licença ambiental estão no fluxograma abaixo.

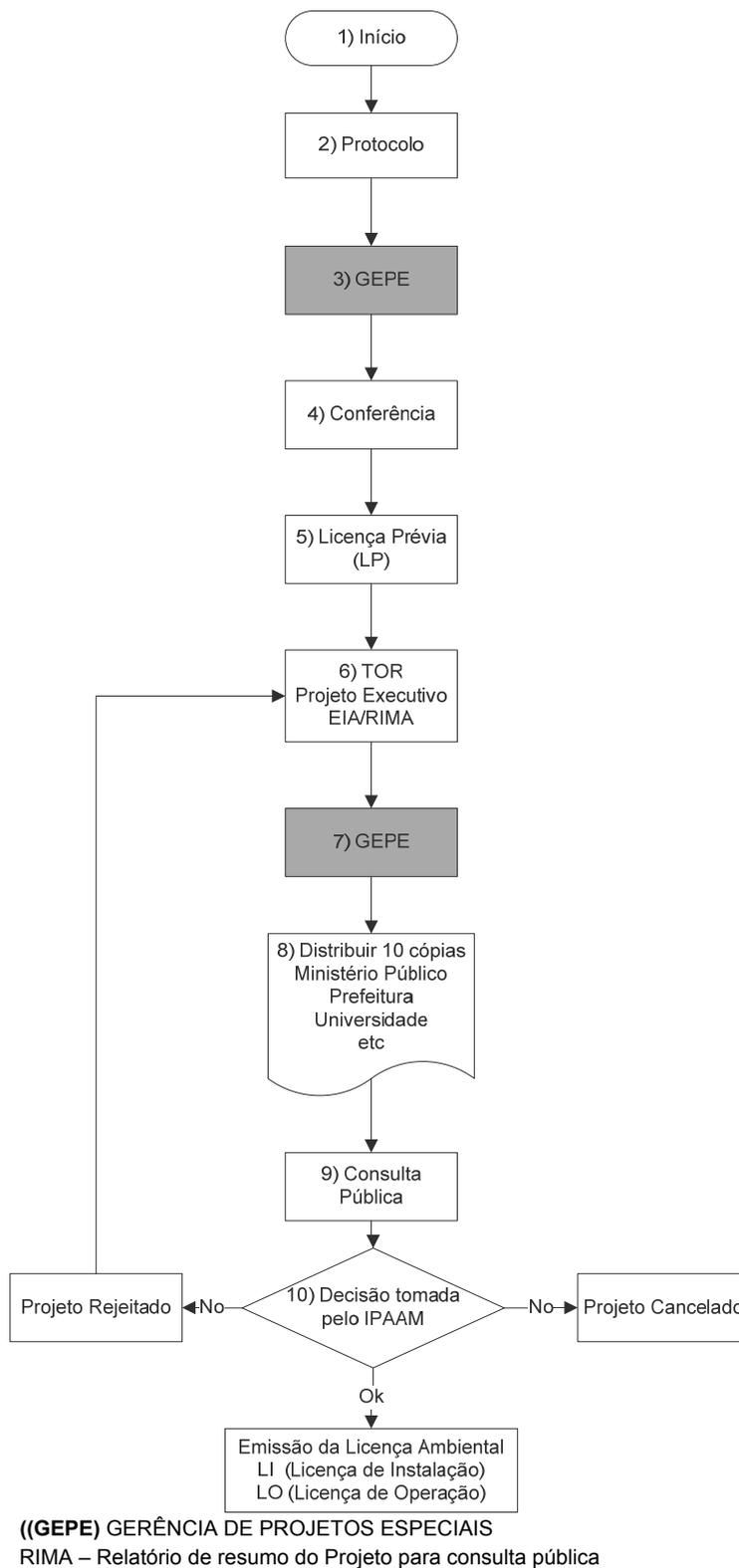


Figura 2-2: Fluxograma mostrando o EIA e a Aquisição da Licença Ambiental no Estado do Amazonas

f. Publicação do Relatório do EIA

A divulgação dos dados do projeto e do relatório do EIA é estipulada pela Resolução 09/87 do CONAMA, que diz, “o IBAMA emitirá a licença prévia depois da publicação do

EIA/RIMA no diário oficial ou jornal por 30 dias, no caso de haver algum comentário dos habitantes locais.”

O processo de divulgação pública do relatório do EIA e dos relatórios de cada estudo ambiental é o mesmo no Estado do Amazonas.

g. Consulta Pública do EIA

A consulta pública para um projeto é estipulada na Resolução 09/87 do CONAMA, abaixo:

O proponente deverá fazer uma audiência pública sobre o impacto do projeto antes de concluir o EIA.

Para fazer uma audiência pública, a mesma deverá ser realizada por uma entidade, agência ou órgão público composta por 50 membros ou mais.

No caso de ser oferecido um comentário público, o IBAMA fará uma audiência pública após o período de divulgação, depois do 15º dia, a colocar as restrições na LP com base nos resultados da discussão.

Os procedimentos para a audiência pública realizada pelo IBAMA (Federal) ou IPAAM (Estado do Amazonas), são as mesmas das Resoluções do CONAMA.

Não há legislação adicional no Estado do Amazonas abordando tal questão.

A participação pública é estabelecida no processo de licenciamento ambiental com o objetivo de:

- Garantir a divulgação de informações sobre os projetos a serem licenciados, especialmente sobre os possíveis riscos contra a qualidade ambiental das áreas de influência do projeto ou atividade e as medidas mitigadoras para reduzir tais efeitos;
- Obter as expectativas e preocupações das populações afetadas e permitir que os órgãos gestores colem os manifestos e interesses de diferentes grupos sociais.

O IPAAM, ao determinar a realização do Estudo de Impacto Ambiental e a apresentação do RIMA, irá estabelecer o período para receber os comentários a serem feitos pelos órgãos públicos e outros atores interessados e, sempre que julgado necessário, promover reuniões de informação pública sobre o projeto, os impactos e discussões sobre o RIMA.

h. Agências e Órgãos Relevantes (Estrutura de Solicitação)

O órgão que irá inspecionar e aprovar a licença ambiental, com base na escala, setor e potencial impacto ambiental do projeto, será federal (IBAMA), estadual ou municipal.

O órgão responsável pelo EIA é estipulado nas seções correspondentes da Lei Federal 7.804/90 e da Resolução 237/97 do CONAMA como visto na tabela abaixo.

Tabela 2-20: Estipulação dos órgãos responsáveis pelo EIA

Órgãos	Projetos pretendidos para Revisão e Aprovação
IBAMA	<ul style="list-style-type: none">• Um projeto localizado: (1) no Brasil e em países vizinhos, (2) dentro das águas territoriais do Brasil, (3) no entorno continental ou em uma zona econômica especial, (4) dentro de uma reserva indígena ou área de preservação ambiental.• Um projeto localizado em dois ou mais estados.• O impacto ambiental de um projeto com efeitos fora do Brasil ou do Estado.• Um projeto relacionado à pesquisa, desenvolvimento, produção, processamento, transporte, armazenagem de material radioativo, ou pretendido para aplicação/uso de energia nuclear (em tais casos é necessário buscar consultoria da Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN))• Um projeto que tenha sido considerado para a construção de uma base militar ou uso militar (em tais casos, deve principalmente estar de acordo com normas militares especiais)
Órgãos Estaduais	<ul style="list-style-type: none">• Um projeto dentro de um estado• Um projeto em dois ou mais municípios (incluindo vilas e cidades), ou em uma área sob proteção federal• Um projeto em uma floresta designada sob a Lei 4.771/ 65 ou outra portaria relacionada, ou em uma zona de Vegetação de Preservação Natural Permanente• Impacto ambiental de um projeto que afete dois ou mais municípios (incluindo vilas e cidades)• O governo Federal (União) tenha delegado autoridade a um Território Estadual ou Federal
Secretaria Ambiental Municipal	<ul style="list-style-type: none">• Os governos Federais ou Estaduais tenham dado autoridade para aprovação por lei ou contrato, ou pela autoridade ambiental do Território Federal

2.2.5 Gestão de Materiais Perigosos

O Ministério do Meio Ambiente (MMA) está implementando um projeto como preparo para a introdução do RETP (Registro de Emissão e Transferência de Poluentes)¹ com assistência técnica do Banco Mundial². O projeto do Banco Mundial de gestão de risco de materiais químicos perigosos, como parte de sua “Agenda de Sustentabilidade Ambiental”, é um componente deste projeto, que inclui as seguintes atividades:

- Definição dos tipos de informações e dados das emissões de elementos correlatos
- Identificação dos critérios para escolha de prioridade dos poluentes
- Proposta de diretrizes para as empresas e fábricas obrigadas a informar o uso do RETP
- Proposta de diretrizes para o registro de emissões e transferências usando o RETP

Este projeto de implementação do sistema RETP iniciou-se em 2008, e a proposta para o sistema foi marcada para Março de 2009. No projeto, o sistema RETP será usado principalmente pelas indústrias químicas para gerir substâncias químicas perigosas. A indústria química no Brasil é composta principalmente pela fabricação de produtos químicos inorgânicos (soda, ácido nítrico, fósforo, fertilizantes e gás industrial), e produtos químicos

¹ RETP (Registro de Emissão e Transferência de Poluentes)

² Conforme o site do Ministério do Meio Ambiente do Brasil e “Workshop de abertura para o lançamento do RETP da América Latina e Caribe NCPCs, Junho de 2008”.

orgânicos (resinas petroquímicas e plásticas), agroquímicos, tintas, solventes, agentes catalíticos, aditivos, e assim por diante, com 7.263 escritórios em todo o país em 2005 (cerca de 13% do número total de escritórios no Brasil).

2.2.6 Atuais Efeitos sobre o Meio-Ambiente

Com base nos dados disponíveis, foram identificados os seguintes efeitos dos resíduos industriais sobre o meio-ambiente.

a. Poluição da Água

O Programa Social e Ambiental dos Igarapés de Manaus (PROSAMIM), financiado pelo Banco Inter-Americano de Desenvolvimento (BID), está sendo realizado na Área do Estudo. O “Plano de Controle e Prevenção da Poluição Industrial (PCCI)” é conduzido como um dos componentes do PROSAMIM. O PCCI descreveu a qualidade da água do Igarapé do 40, cuja área de cobertura abrange o Distrito (DI) 1 e 2, como visto abaixo:

- A qualidade da água do Igarapé do 40 é muito ruim devido ao esgoto doméstico e os efluentes do DI 1 e 2.
- O percentual de coliformes é de 250.000/100ml a 1.400.000/100ml. (Concremat, 2004)
- O Oxigênio Dissolvido (OD) varia de 0,4 a 3,0 mg/l. (Concremat, 2004)
- A água do Igarapé do 40 é contaminada por metais pesados de efluentes industriais como cobre, manganês, ferro, zinco, níquel, cádmio, cromo e chumbo. Sua concentração é superior ao padrão de descarte estabelecido pela Resolução 20/86 do CONAMA.

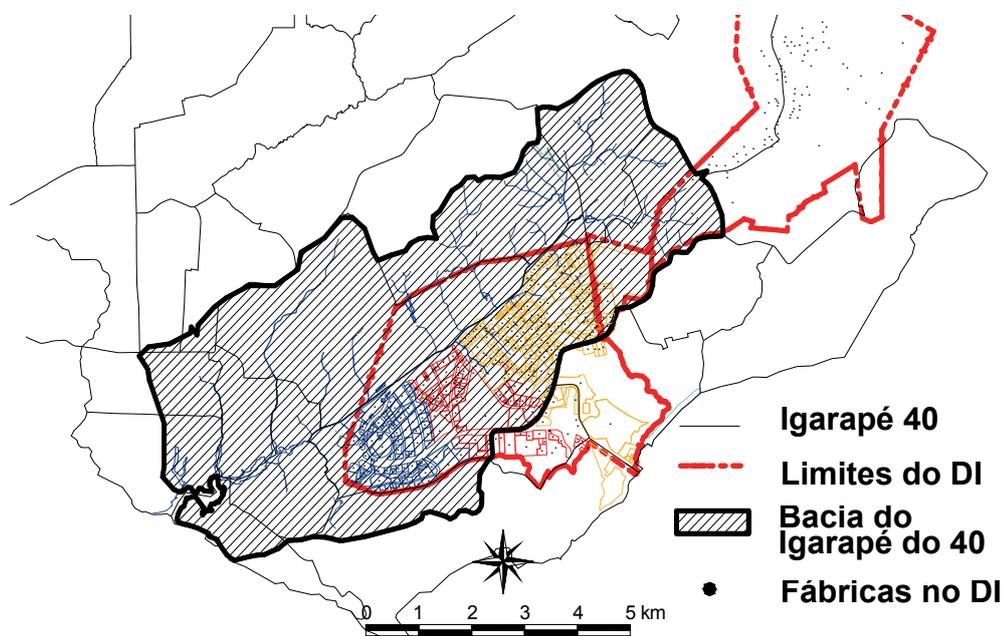


Figura 2-7: Distrito Industrial (DI 1 & 2) e Igarapé do 40

b. Descarte Ilegal de Resíduos Industriais

Para se entender a situação do descarte ilegal de resíduos industriais, a Equipe de Estudo investigou 16 lixões ilegais no DI 1 & 2 no início de Abril de 2009. 15 locais, exceto um localizado no DI 2, são limpos e restaurados pela SEMULSP. Os resíduos descartados ilegalmente no local eram resíduos de serviço de saúde. Uma empresa de coleta tem dúvidas sobre o descarte do resíduo por se tratar de resíduos de serviço de saúde e pelo local onde foram descartados, ou seja, longe do DI 2.



Local limpo e restaurado no DI 1



Resíduos de Serviço de Saúde Ilegalmente
Descartados no DI 2

3. Estudos Complementares das Condições Atuais

3 Estudos Complementares das Condições Atuais

3.1 Conteúdo dos Estudos Complementares

3.1.1 Conteúdo dos Complementos

O primeiro passo para a formulação do plano diretor para os resíduos gerados no Pólo Industrial de Manaus (PIM) é descobrir as características e montante dos resíduos. Um método essencial e fundamental para se entender as condições atuais da gestão de resíduos é fazer um gráfico, como este visto abaixo. A chave para a produção desse gráfico é primeiro dividir o fluxo de resíduos em duas grandes categorias: gestão interna na fonte geradora, e gestão externa no manuseio pelas empresas gestoras de resíduos (ESR).

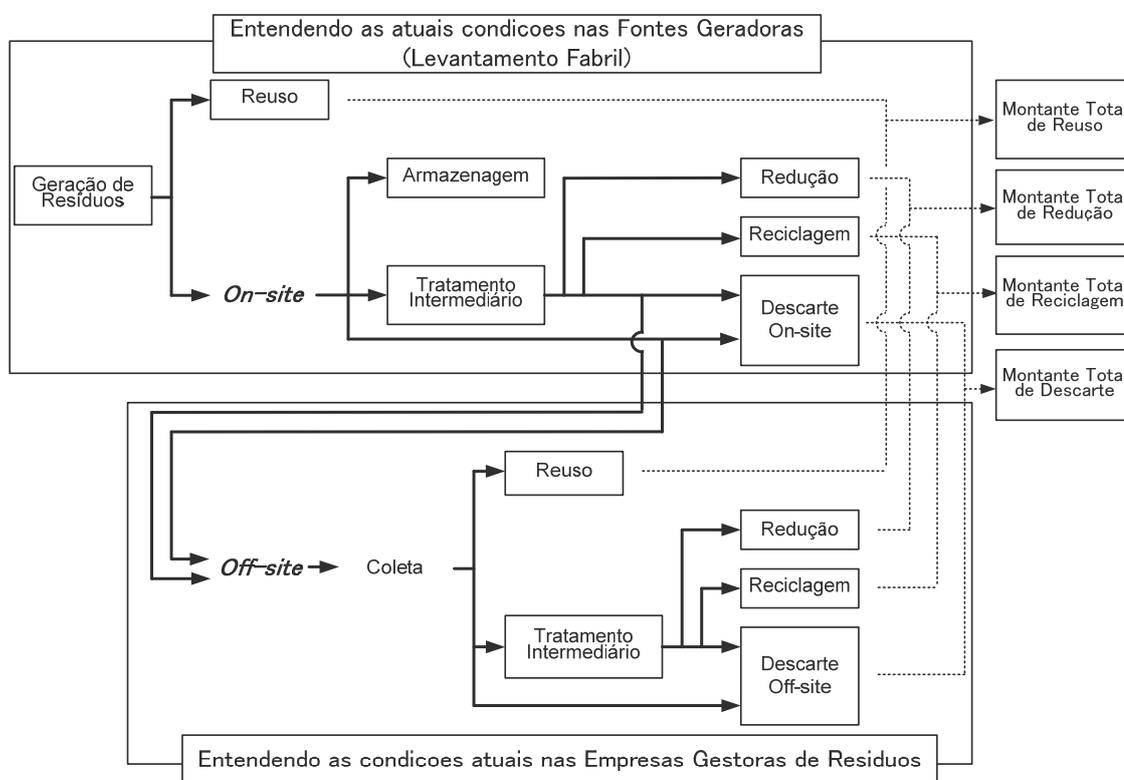


Figura 3-1: Fluxo do Tratamento de Resíduos

Os seguintes estudos suplementares foram realizados de forma a se entender as atuais condições da gestão de resíduos nas fontes geradoras do PIM, ou seja, gestão interna.

- Levantamento Fabril
- Levantamento das Instituições Médicas
- Levantamento dos Resíduos de Construção
- Levantamento dos Resíduos Radioativos

Além destes, foi realizado um estudo complementar de pesquisa das empresas gestoras de resíduos para se entender as condições atuais da gestão externa.

3.1.2 Categorias de Resíduos aplicáveis ao Estudo

Os resíduos alvo do Estudo são os resíduos que a Resolução 313 do CONAMA solicita que as fábricas informem em forma de inventário à autoridade ambiental. Os resíduos solicitados pela Resolução 313 do CONAMA são amplamente classificados nas quatro categorias seguintes. Como há diferenças de características e da fonte geradora de cada resíduo, os seguintes levantamentos foram realizados para identificar a gestão de cada um deles:

- Resíduos industriais em geral => Levantamento Fabril
- Resíduos de serviço de saúde => Levantamento das Instituições Médicas
- Resíduos de construção => Levantamento dos Resíduos de Construção
- Resíduos radioativos => Levantamento dos Resíduos Radioativos

A categoria de resíduo aplicada a cada estudo está descrita nos relatórios dos respectivos estudos.

3.2 Estudo das Empresas de Serviço de Resíduos

3.2.1 Linhas Gerais do Estudo

a. Objetivo do Estudo

O estudo tem por objetivo levantar o fluxo dos resíduos gerados pelo PIM que é terceirizado a empresas gestoras de resíduos para coleta e transporte, tratamento (reutilização, reciclagem, remoção de substâncias perigosas, etc.) e descarte final. Estes resultados serão comparados com o levantamento das fontes geradoras, mencionado abaixo, de forma a se esclarecer o fluxo de resíduos depois que os mesmos são descartados pelo PIM.

b. Método de Estudo

Um consultor local (OPCA: Olavo Braga & Paulo Farias Consultores Ambientais Ltda.) foi contratado para realizar o levantamento. O mesmo fez entrevistas com empresas gestoras de resíduos usando um questionário feito pela equipe de estudo.

A equipe de estudo produziu um esboço do questionário para ser usado como base de discussão com a C/P. Foram feitas revisões com base nas discussões, e então membros da equipe de estudo acompanharam o consultor local inicialmente em uma aplicação preliminar para posteriores modificações do questionário que foi usado no levantamento final. Os seguintes itens foram incluídos no questionário:

- Informações gerais sobre a empresa, número de funcionários, montante anual de vendas
- Tipos e quantidades de resíduos industriais
- Condições dos equipamentos e instalações de coleta e transporte, tratamento (reutilização, reciclagem, remoção de compostos nocivos, etc.) e disposição final
- Clientes de resíduos industriais
- Abordagem das condições atuais do sistema e equipamentos para uma gestão adequada dos resíduos
- Problemas operacionais e ambientais enfrentados pelas empresas gestoras de resíduos
- Demanda por administração governamental

- Outros

c. Programação do Estudo

Um consultor local (OPCA) foi contratado para conduzir o estudo dia 06 de abril de 2009. Iniciando no final de Abril, após alguns preparos para o levantamento serem feitos, o consultor local começou o levantamento e completou as entrevistas com 90 empresas no final de Julho. Os dados deveriam ser compilados até o final de agosto, no entanto, houve atraso devido à necessidade de esclarecimentos e de acrescentar algumas empresas não inclusas na lista recebida do IPAAM. Consequentemente, a entrevista de levantamento foi realizada no final de Setembro e a compilação dos resultados foi finalizada em Novembro de 2009.

3.2.2 Escolha das Empresas Gestoras de Resíduos Alvo do Levantamento

a. Cadastro das Empresas Gestoras de Resíduos no Estado do Amazonas

O cadastro das empresas gestoras de resíduos é feito pelo Instituto de Proteção Ambiental do Amazonas (IPAAM). No entanto, o IPAAM não cadastra as empresas, mas sim as licenças ambientais das empresas gestoras de resíduos. A atividade principal do IPAAM referente à administração ambiental é a emissão, gestão, monitoramento e a inspeção de licenças ambientais; desta forma, as empresas gestoras de resíduos são geridas por meio da aprovação e emissão das licenças ambientais.

b. Licenciamento Ambiental

No Estado do Amazonas, uma licença ambiental deve ser obtida para qualquer atividade (indústria) que possa eventualmente causar impacto ambiental (Decreto Nº 10.028 de 04 de Fevereiro de 1987). Essas licenças são necessárias não apenas para a instalação e operação das fábricas, mas para a maioria das atividades onde o impacto ambiental é provável, incluindo projetos de construção civil, agricultura, médico e assim por diante. Há três licenças ambientais: prévia, de instalação e de operação.

c. Lista das Empresas Gestoras de Resíduos do IPAAM (ESR)

O licenciamento ambiental do IPAAM cobre todas as indústrias que causam impacto ambiental usando um código de 4 dígitos (01 * *). Os dois primeiros dígitos designam a divisão das indústrias em 32 classes, e os dois últimos dígitos as divide em outras duas subclasses. A equipe de estudo usou este sistema de classificação para compilar uma lista dos resíduos por atividade, como visto na tabela abaixo:

Tabela 3-1: Códigos de Gestão de Resíduos do IPAAM por Licença Ambiental

Código	Classe	Código	Subclasse	
				Impacto
22 * *	Comércio e Serviços	2217	Incineração	Alto
		2218	Co-processamento de resíduos	Alto
		2219	Centro de Coleta Agroquímica	Moderado
24 * *	Outros Serviços (incluindo fornecimento de energia elétrica e água)	2407	Coleta e Tratamento de Resíduos Sólidos Industriais	Alto
		2408	Destinação Final de Resíduos Municipais	Alto
		2410	Coleta e Transporte de Resíduos Sólidos Inertes	Mínimo

		2411	Coleta e/ou Armazenagem e/ou Comercialização de Resíduos Sólidos (reciclagem)	Moderado
		2412	Coleta e/ou Tratamento de Resíduos Industriais Líquidos Perigosos	Alto
		2417	Descarte de Resíduos Industriais no Aterro	Alto
26 * *	Transporte	2615	Transporte e Armazenagem de Resíduos Industriais Sólidos Perigosos	Alto
30 * *	Tratamento e Reciclagem de Resíduos	3001	Tratamento e Reciclagem de Resíduos Industriais Sólidos sem produtos químicos	Moderado
		3002	Tratamento e Reciclagem de Resíduos Industriais Líquidos	Moderado
		3003	Tratamento e Reciclagem de Resíduos Industriais Sólidos sem produtos químicos	Alto
		3004	Tratamento e Reciclagem de Palettes	Moderado
		3005	Reciclagem de Papel e Papelão	Moderado
		3006	Tratamento e Reciclagem de Resíduos Minerais (Reprocessamento de Resíduos)	Moderado

Fonte: Classificação das Fontes Poluidoras IN 001/06 Publicada em (3/12/2007)

O IPAAM e a equipe de estudo chegaram à conclusão de que as empresas com os códigos das subclasses acima seriam alvo do levantamento das empresas gestoras de resíduos. Como resultado disso, o IPAAM forneceu uma lista das 84 empresas (abaixo), que obtiveram licenças ambientais de operação, bem como o resumo de duas páginas da licença ambiental de cada empresa.

d. Escolha das Empresas Alvo do Levantamento

Um consultor local (OPCA) foi contratado para realizar o estudo usando a lista do IPAAM das empresas gestoras de resíduos para contatar as empresas e perguntar se as mesmas queriam participar do levantamento. Como visto na tabela abaixo, o levantamento foi realizado com 35 empresas.

Tabela 3-2: Resultados da Participação no Levantamento usando a lista de ESR do IPAAM

Resultados do Levantamento		Nº de Empresas
1	Levantamentos realizados	35
2	Empresas com múltiplas licenças ambientais	8
3	Empresas alvo que não puderam ser identificadas **1	17
4	Se recusaram a participar	18
5	Empresas que não existem ou que encerraram suas atividades de gestão de resíduos	4
6	Empresas não envolvidas com gestão de resíduos	2
Total		84

Nota: *1: Essas empresas não puderam ser encontradas no momento da visita ao local indicado na licença ambiental, nem puderam ser identificadas na lista telefônica, internet, etc.

3.2.3 Execução do Levantamento

a. Execução do Levantamento

Das empresas constantes na Lista de ESR do IPPAM, apenas 35 puderam ser levantadas. Além disso, o consultor identificou 55 empresas gestoras de resíduos com base nas entrevistas feitas nas fábricas e em empresas gestoras de resíduos, de tal forma que, até 30 de Setembro, 90 empresas gestoras de resíduos tinham sido levantadas. A tabela abaixo mostra quais destas empresas têm licença ambiental de operação atualmente.

Tabela 3-3: Licenças de Operação (das 90 Empresas Gestoras de Resíduos)

Licenças de Operação	Nº de Empresas
Com licença	67 ^{*1}
Sem licença	23 ^{*2}
Total	90

Nota: *1: Dessas 67 empresas, 35 foram identificadas na Lista de ESR do IPAAM, e 25 foram identificadas pelo consultor local.

*2: Essas 23 empresas foram identificadas pelo consultor local.

b. Questões Identificadas pelo Levantamento

Embora as licenças ambientais do IPAAM tenham sido digitalizadas, as seguintes questões foram identificadas:

- O servidor do banco de dados é antigo e não funciona bem. Além do mais, o sistema do banco de dados é usado para administração de arquivos (para rastrear onde alguns arquivos estão localizados), assim, ele não está programado para licenciamento ambiental.
- Outras informações sobre as atividades do IPAAM são misturadas com as informações das licenças ambientais e administradas pelo mesmo banco de dados, dificultando bastante a extração de informações sobre a licença.
- Como visto na Tabela 3-1: Gestão de Resíduos conforme os Códigos do IPAAM de Licenciamento Ambiental, as empresas gestoras de resíduos são cadastradas por códigos conforme as mais diversas atividades.

Ficou evidente que nem todas as empresas gestoras de resíduos estavam na Lista de ESR do IPAAM porque a lista só incluía as empresas que têm código de gestão de resíduos das respectivas atividades. E, além disso, assim que foi compilada uma lista das empresas que não estão mais operando ou que cessaram suas atividades de gestão de resíduos, não foi possível identificá-las na Lista de ESR do IPAAM, sugerindo que as licenças não são devidamente renovadas e apontando a necessidade de uma série de melhorias a serem feitas.

O IPAAM informou que melhorias serão feitas em seus sistemas de registro das empresas gestoras de resíduos para que possam ser mais eficientes. Além do mais, as empresas sem licença ambiental serão encorajadas a se registrar, e o sistema será reforçado por meio da atualização do banco de dados do IPAAM sobre as empresas gestoras de resíduos – que será desenvolvido durante este estudo.

3.2.4 Resultados do Levantamento

a. Levantamento das Empresas de Serviço de Resíduos e Licenciamento Ambiental

a.1 Licenças Ambientais

Havia 90 empresas de serviço de resíduos (ESR) levantadas, das quais os seguintes resultados foram obtidos:

- Empresas que tiraram licença ambiental: 67
- Empresas que ainda não tiraram licença ambiental: 23

a.2 Respostas das ESR por setor de atividade e atividade exercida

A tabela seguinte se baseia nas respostas das 90 ESR levantadas mostrando as atividades divididas em 4 categorias: 1) coleta e transporte, 2) tratamento intermediário, 3) disposição final e 4) reutilização e reciclagem. Algumas empresas realizavam múltiplas atividades, assim, o número total corresponde a 127.

Tabela 3-4: Respostas das ESR por setor de atividade

Licença Ambiental	01) Coleta e transporte	02) Tratamento intermediário	03) Disposição final	04) Reutilização e reciclagem	Total
Sim	41	9	10	42	102
Não	7	0	0	18	25
Total	48	9	10	60	127

Os resultados acima foram resumidos conforme as atividades exercidas em quatro categorias, com base nas respostas das 90 empresas abaixo:

Tabela 3-5: Respostas das ESR por setor de atividade e atividade exercida

Unidade: Tonelada/dia

Setor de Atividade	Resíduo	Licença Ambiental	Nº da Licença Ambiental	Total
Coleta e transporte	Perigoso	97	0	97
	Não-Perigoso	3,240	6	3,246
	Subtotal	3,337	6	3,343
Tratamento intermediário	Perigoso	42	0	42
	Não-Perigoso	266	0	266
	Subtotal	308	0	308
Disposição Final	Perigoso	8	0	8
	Não-Perigoso	2,250	0	2,250
	Subtotal	2,258	0	2,258
Reutilização e Reciclagem	Perigoso	11	0	11
	Não-Perigoso	166	1	168
	Subtotal	177	2	179

a.3 Setor de Atividade e Atividade Exercida conforme analisado pela Equipe de Estudo

A tabela seguinte mostra os setores de atividade das empresas que têm licença ambiental com base em uma verificação das licenças das 67 empresas gestoras de resíduos, feita pela equipe de estudo com apoio do consultor local.

Tabela 3-6: Licenças Ambientais das 67 ESR por setor de atividade

Licença Ambiental	Coleta e transporte	Tratamento intermediário	Disposição Final	Reutilização e Reciclagem	Sem Classificação*1	Total
Sim	26	24	0	21	4	75

Nota: *1: O setor de atividade não pode ser identificado na licença. As licenças indicavam o seguinte: 1. Distribuição e fornecimento de água (2 empresas), 2. Dedetização (1 empresa), 3. Varejistas de produtos madeireiros (1 empresa)

Como visto na tabela acima, as empresas gestoras de resíduos disseram ter licenças de operação para disposição final, mas o resultado da verificação das 67 empresas revelou que nenhuma tem de fato a licença. No Estado do Amazonas, incluindo a Cidade de Manaus, não há aterro sanitário com licença ambiental, então é razoável que sejam válidas as descobertas da equipe de estudo concernente a disposição final. Além disso, problemas com o licenciamento das outras empresas gestoras de resíduos foram também assim confirmados. Abaixo temos uma descrição da tabela acima:

- Sem Classificação: Casos onde uma ESR faz tratamento por meio de incineração com uma licença ambiental para fornecimento de água, e não descarte de resíduos. Neste caso, fica claro que a mesma deveria obter uma licença para descarte de resíduos.
- Reutilização e reciclagem: Das 17 empresas classificadas para reutilização e reciclagem, 11 empresas têm código de licença ambiental para uma atividade totalmente diferente da que exercem. Plantas de processamento de papel ou alumínio fazem uso de sua licença ambiental para fazer reutilização e reciclagem de resíduos como parte de suas atividades. Neste caso, além de suas licenças ambientais, é necessário investigar a estrutura para uma nova licença, como obter uma licença de reutilização e reciclagem de resíduos.
- Tratamento intermediário: Há muitas atividades que deveriam ser categorizadas não como tratamento intermediário, mas como reutilização e reciclagem.

As soluções para os desafios acima estão bastante relacionadas com a forma como é construído o banco de dados para gerenciar as ESR no IPAAM e a política usada para tal.

Tabela 3-5: foram reorganizadas de acordo com a Tabela 3-6: Licenças Ambientais das 67 ESR por setor de atividade. As descobertas mostram o montante de resíduos geridos pelas 90 ESR de acordo com suas licenças ambientais atuais.

Tabela 3-7: ESR por setor de atividade e atividade exercida conforme Verificado pela Equipe de Estudo

Unidade: Tonelada/dia

Setor de Atividade	Resíduo	Licença Ambiental	Nº da Licença Ambiental	Total
Coleta e transporte	Perigoso	52	45	97
	Não-Perigoso	2,895	350	3,246
	Subtotal	2,948	395	3,343
Tratamento intermediário	Perigoso	42	0	42
	Não-Perigoso	265	1	266
	Subtotal	307	1	308
Disposição Final	Perigoso	0	8	8
	Não-Perigoso	0	2,250	2,250
	Subtotal	0	2,258	2,258
Reutilização e Reciclagem	Perigoso	10	1	11
	Não-Perigoso	13	155	168
	Subtotal	23	156	179

a.4 Localização das ESR

A localização das 90 empresas é vista na tabela abaixo. Destas, 87 estão localizadas no distrito industrial ou na cidade de Manaus.

Tabela 3-8: Localização das ESR

Localização	Com Licença	Sem Licença	85 Empresas	Percentual
1. Distrito Industrial 01	9	6	15	17%
2. Distrito Industrial 02	12	1	13	14%
3. Fora do Distrito Industrial, mas dentro da Zona Urbana de Manaus	43	16	59	66%
4. Fora da Zona Urbana de Manaus	3	0	3	3%
Total	67	23	90	100%

a.5 Tamanho das ESR (Número de Funcionários)

O número de funcionários das empresas gestoras de resíduos foi levantado de acordo com suas licenças ambientais.

Este levantamento revelou que o número de pequenas ou micro empresas (gestor e operacional) com menos de 10 funcionários era de 36% (32 de 90 empresas), mas para as 21 empresas sem licença ambiental, foi descoberto que 21 eram pequenas ou micro empresas. Por outro lado, das 9 grandes empresas, com mais de 100 funcionários, três eram especializadas em gestão de resíduos industriais, excluindo assim a produção de cimento, venda de material de construção e coleta ou descarte de resíduos municipais. Atualmente, as grandes empresas gestoras de resíduos são compostas por três grupos centrais.

Tabela 3-9: Tamanho e Licenças das ESR

Nº de Funcionários	90 Empresas	Percentual	Licença Ambiental	Nº da Licença Ambiental
1. Menos de 10	32	36%	11	21
2. 10 – 50	39	43%	38	01
3. 50 – 100	7	8%	7	0
4. Mais de 100	9	10%	8	1 ^{*1}
5. Sem resposta	3	3%	3	0
Total	90	100.0%	67	23

Nota: *1: Havia uma empresa com mais de 100 funcionários e sem licença ambiental que tem como principal atividade a venda de materiais de construção.

b. Coleta e Transporte

b.1 Montante Coletado/Transportado

Das 90 ESR levantadas, o montante total coletado e transportado, como visto na tabela seguinte, é de 3.343 toneladas/dia. Este montante é cerca de cinco vezes maior que o montante de 628.9 toneladas/dia de resíduos industriais descartados pelo PIM, conforme o levantamento fabril.

Assim, uma análise detalhada das empresas de coleta a partir dos resultados do levantamento das 90 ESR, é o seguinte:

Tabela 3-10: Divisão Detalhada por Escala de Atividade Exercida (Coleta e Transporte) das Empresas de Coleta e Transporte

Escala (montante coletado)	ESR de Coleta e Transporte	Resíduos Perigosos	Resíduos Não-Perigosos	Total
Sem licença	20*1	44.7	350.3	395.0
1. Menos de 100 toneladas/dia	19	4.1	148.5	152.6
2. 100 a 300 toneladas/dia	1	40.6	201.8	242.4
Com Licença	19*2	52.4	2,895.4	2,947.9
1. Menos de 100 toneladas/dia	14	27.4	160.9	188.3
2. 100 a 300 toneladas/dia	3	17.1	471.2	488.3
3. Mais de 300 toneladas/dia	2	8.0	2,263.3	2,271.3
Total Geral	39	97.1	3,245.7	3,342.8

Nota: *1: 20 das 22 empresas informaram seus montantes de coleta

*2: 19 das 26 empresas informaram seus montantes de coleta

De acordo com a tabela acima, as duas empresas que coletam mais de 300 toneladas/dia são as duas empresas contratadas para coletar os resíduos sólidos municipais (RSM) da Cidade de Manaus. Assim, se este montante coletado for tido como RSM, o restante dos resíduos coletados e transportados será de 1.071,5 toneladas/dia. A tabela seguinte resume a informação sobre o montante de resíduos coletados e transportados obtida no Levantamento Externo (Levantamento das ESR) e Interno (levantamento das fontes geradoras do PIM: fábricas, instituições médicas e construção). Exceto pelas duas empresas que coletam RSM, o montante coletado e transportado do Levantamento Externo parece muito com aquele observado no Levantamento Interno (Levantamento das fontes geradoras) dos resíduos fabris, de construção e serviço de saúde do PIM.

Tabela 3-11: Comparação dos Resultados do Levantamento Externo com o Interno relativo ao Montante Coletado e Transportado

Unidade: Tonelada/dia

Resíduo	Resultados do Levantamento Externo	Resultados do Levantamento Interno
1. Montante Total Coletado/Transportado	3,342.8	NA
2. Resíduos Municipais (02 empresas)	2,271.3	NA
3. Resíduos Industriais	NA	591.5
4. Resíduos de Construção	NA	37
5. Resíduos de Serviço de Saúde	NA	0.4
3 + 4 + 5	1,071.5	628.9

b.2 Condições de Coleta e Transporte

Uma grande quantidade de materiais recicláveis, como plástico, papel e papelão, e metais coletados na ZFM são manuseados por empresas grandes. Em outras palavras, as três maiores empresas de coleta e transporte de resíduos mandam seus funcionários para centros de resíduos localizados nas fábricas de grandes empresas geradoras de resíduos e têm acesso exclusivo para fazer coleta seletiva de seus materiais recicláveis. Com base neste estudo, a maior parte dos papéis usados e 80% dos resíduos metálicos são coletados pelas três grandes empresas de coleta e transporte. Uma dessas três grandes empresas coleta a maior parte dos resíduos plásticos, e após a separação e remoção de corpos estranhos, os derrete, resfria e faz pallets que então são usados como matéria prima para fazer resinas de plásticos reciclados, e por fim produtos plásticos que são vendidos para empresas de manufatura.

Há uma fabrica que reutiliza aparas de papel na área de estudo, mas não há nenhuma que reutilize resíduos metálicos, então com exceção do alumínio, a maior parte dos resíduos metálicos é enviada para empresas em São Paulo, Rio de Janeiro e outros locais.

c. Tratamento Intermediário

c.1 Tratamento Intermediário, Reutilização e Reciclagem

Uma vez que o tratamento intermediário tem a função de produzir produtos com valor agregado como compostos, eletricidade, etc., a diferença entre tratamento intermediário e reutilização/reciclagem é geralmente uma questão difícil. É necessário regulá-los de forma clara para podermos separá-los.

As diferenças entre as licenças ambientais (LA) necessárias para tratamento intermediário e reutilização/reciclagem não é clara, e as declarações das empresas também são ambíguas. A tabela seguinte mostra as diferenças das atividades com base nas licenças das 67 ESR, bem como as atividades exercidas conforme declarado em suas respostas.

Tabela 3-12: Atividades Exercidas com base nas Licenças das 67 ESR com Qualquer Licença e as Atividades Exercidas Conforme Resposta das 90 ESR

Licenças Ambientais	01) Coleta e Transporte	02) Tratamento Intermediário	03) Disposição Final	04) Reutilização/ Reciclagem	Total
1. Total de Respostas de ESR	48	9	10	60	127
ESR sem LA	7	0	0	18	25
ESR com LA	41	9	10	42	102
2. Atividades baseadas nas licenças de 62 ESR	26	24	0	21	71

c.2 Montante de Tratamento Intermediário

Como se pode ver na tabela acima há uma grande diferença concernente ao tratamento intermediário de resíduos entre as repostas das ESR (9 empresas) e as atividades informadas nas licenças ambientais (24 empresas). Assim, o montante de tratamento intermediário foi resumido com base nas repostas das empresas vistas abaixo. Esta tabela indica que apenas uma ESR trata 90% dos resíduos por tratamento intermediário.

Tabela 3-13: Divisão de acordo com a Escala das Empresas de Tratamento Intermediário com base nas Respostas das Empresas de Serviço de Resíduos (7 empresas ^{*1,*2})

Unidade: Tonelada/dia

Escala (Montante de Tratamento Intermediário)	Empresas de Tratamento Intermediário	Resíduos Perigosos	Resíduos Não-Perigosos	Total
Sem Licença	2	0,2	0,7	0,9
1. Menos de 100 toneladas/dia	2	0,2	0,7	0,9
Com Licença	5	41,9	265,6	307,5
1. Menos de 100 toneladas/dia	4	1,3	29,0	30,3
2. 100 a 300 toneladas/dia	1	40,6	236,6	277,2
Total Geral	7	42,1	266,3	308,4

Nota: *1: 7 de 9 empresas informaram sobre seus montantes de tratamento intermediário

*2: Neste estudo não foi incluída a maior empresa de tratamento de resíduos de serviço de saúde.

Os resultados dos tratamentos intermediários foram resumidos pelos resultados dos levantamentos das fontes externas (levantamento das ESR) e internas (fontes geradoras do PIM: fábricas, instituições médicas, projetos de construção). Os resultados mostram números parecidos.

Tabela 3-14: Comparação do montante de tratamento intermediário para os Levantamentos Externos e Internos

Unidade: Tonelada/dia

Resíduo	Resultados do Levantamento Externo	Resultados do Levantamento Interno
1. Montante Total de Tratamento Intermediário	308,4	246.5
2. RINP de 1. (acima)	266,3	175.4
3. RIP de 1. (acima)	42,1	71.1

c.3 Condições do Tratamento Intermediário

Há 25 empresas que têm licenças ambientais para tratamento intermediário, mas destas, muitas estão na verdade fazendo reciclagem. Uma empresa de tratamento de resíduos está fazendo incineração e tratando uma grande quantidade de resíduos. A única fábrica de cimento no Estado do Amazonas está realizando co-processamento em seu forno de cimento. Com base nos dados do estudo, os resíduos tratados/usados são pneus usados (300 toneladas/mês), areia de modelagem (95 toneladas/mês), e lodo de galvanização (30 toneladas/mês). Misturados aos materiais, eles colocam também os resíduos no forno (em uma escotilha suspensa de pré-aquecimento), mas o resíduo é transportado por um condutor e não um elevador, o que também requer mão-de-obra humana. Da mesma forma, há uma pequena substituição de combustível por óleo queimado, a partir de onde começa o verdadeiro tratamento/reutilização.

d. Reutilização/Reciclagem

d.1 Montante de Reutilização/Reciclagem

Assim como no tratamento intermediário, há uma grande diferença entre reutilização e reciclagem informada pelas ESR (60 empresas) e as atividades baseadas nas licenças ambientais (21 empresas). Assim, o montante de reutilização/reciclagem se baseou nas respostas das empresas e está resumido na tabela abaixo. Esta tabela indica que 82% (14 de 17 ESR) são empresas pequenas que gerem menos de algumas toneladas de resíduos por dia.

Tabela 3-15: Divisão do Montante de reutilização/Reciclagem por Escala de Empresa conforme as Respostas das ESR (49 empresas ^{*1})

Unidade: Tonelada/dia

Escala (Montante de Reutilização/Reciclagem)	Empresas de Reutilização/Reciclagem	Resíduos Perigosos	Resíduos Não-Perigosos	Total
Sem Licença	32	10.3	22.2	32.5
1. Menos de 100 toneladas/dia	32	10.3	22.2	32.5
Com Licença	17	0.8	145.7	146.5
1. Menos de 10 toneladas/dia	14	0.8	17.3	18.1
2. 10 a 50 toneladas/dia	2		61.7	61.7
3. Mais de 50 toneladas/dia	1		66.7	66.7
Total Geral	49	11.1	167.8	178.9

Nota: *1: 49 de 60 empresas informaram sobre seus montantes de reutilização/reciclagem

Foram resumidos os resultados dos levantamentos externo (levantamento das ESR), e interno (fontes geradoras do PIM: fábricas, instituições médicas, projetos de construção). Os resultados dos levantamentos interno e externo mostraram números similares.

Tabela 3-16: Comparação dos Resultados do Levantamento (Reutilização/Reciclagem) das ESR e Fontes Geradoras do PIM (fábricas, instituições médicas projetos de construção)

Unidade: Tonelada/dia

Resíduo	Resultados do Levantamento das ESR	Resultados do Levantamento das Fontes Geradoras do PIM
1. Montante Total de Reutilização e Reciclagem	178.9 (487.3)	220.2 (466.7)
2. RINP de 1. (acima)	167.8 (434.1)	200.2 (375.6)
3. RIP de 1. (acima)	11.1 (53.2)	20.0 (91.1)

Nota: *1: Os números em parênteses são os totais de tratamento intermediário e reutilização/reciclagem

d.2 Condições de Reuso/Reciclagem

Há 60 empresas que estão fazendo reutilização e reciclagem de resíduos, incluindo as que não têm licença ambiental. No entanto, após verificação das licenças ambientais, havia apenas 17 empresas. Dessas 17, 11 tinham código de licença ambiental que não era para gestão de resíduos. Todas faziam reutilização e reciclagem de resíduos industriais. Como visto acima, as atividades de reutilização e reciclagem estão sendo verificadas. Mesmo para aquelas empresas que têm licenças, há muitas incertezas com respeito às suas atividades. A razão para isso é que a licença ambiental é apenas especificada mediante “atividades (industriais) que têm potencial impacto ambiental” para tratamento e reciclagem de resíduos (30 * *), subcategoria 3004 para tratamento e reciclagem de pallets, e 3005 para reciclagem de produtos de apara de papel e papelão, enquanto as outras atividades são ambíguas no que tange a este ponto.

Tabela 3-17: Tratamento e Reciclagem de Resíduos para Atividades (Industriais) com Potencial Impacto Ambiental

30 * *	Tratamento e Reciclagem de Resíduos	3001	Tratamento e Reciclagem de Resíduos Sólidos Industriais sem uso de produtos químicos	Médio
		3002	Tratamento e Reciclagem de Resíduos Industriais Líquidos	Médio
		3003	Tratamento e Reciclagem de Resíduos Sólidos Industriais com uso de produtos químicos	Alto
		3004	Tratamento e Reciclagem de Pallets	Médio
		3005	Reciclagem de Produtos de Aparas de Papel e Papelão	Médio

		3006	Tratamento e Reciclagem de Resíduos Metálicos (Processamento de resíduos)	Médio
--	--	------	---	-------

Fonte: Classificação das Fontes Poluidoras IN 001/06 Publicada em (12/3/2007)

Os tipos de resíduos que são reutilizados/reciclados na área de estudo se limitam a: óleo lubrificante usado, areia de modelagem usada, resíduo de alumínio, aparas de papel, tinta usada e cartuchos de impressoras usados, etc.

e. Disposição Final

e.1 Montante de Disposição Final

Das ESR levantadas, nove responderam que fazem disposição final. No entanto, os resultados da verificação das licenças ambientais das empresas revelaram que nenhuma delas tem licença ambiental para disposição final. Da mesma forma, o IPAAM informou que não há nenhum aterro sanitário na ZFM, incluindo o aterro municipal da cidade de Manaus, licenciado para disposição final. Por isso, a tabela seguinte resume o montante de disposição final com base no levantamento.

Tabela 3-18: Divisão da Escala do Montante de Disposição Final com base nas respostas das ESR (6 empresas ^{*1})

Unidade: Tonelada/dia

Escala (Montante de Disposição Final)	Empresa de Disposição Final	Resíduos Perigosos	Resíduos Não-Perigosos	Total
Sem Licença	6	8,0	2.250,1	2.258,1
1. Menos de 100 tonelada/dia	4	0,0	3,0	3,0
2. Mais de 300 tonelada/dia	2	8,0	2.247,0	2.255,0
Total Geral	6	8,0	2.250,1	2.258,1

Nota: *1: 6 de 9 empresas que informaram seus montantes de coleta

Na tabela acima, as 2 empresas que fazem disposição final de mais de 300 toneladas/dia são as duas empresas de descarte contratadas para coletar os resíduos municipais na Cidade de Manaus e descartá-los no aterro municipal. O montante coletado e transportado por essas duas empresas é de 2.271,3 toneladas/dia, o que é consistente com o montante de disposição final. Por isso, a tabela acima não inclui o montante de disposição final revelado no Levantamento Interno de manufatura (fabril), de construção e de resíduos de serviço de saúde do PIM, que é de 135.8 toneladas/dia (98.5 + 37,0 + 0,3, respectivamente).

Presume-se que este montante de resíduos esteja sendo descartado em outros aterros, e não no aterro municipal de Manaus.

e.2 Condições de Disposição Final

As operações de disposição final das ESR (9 ESR) estão categorizadas nas seguintes categorias.

Tabela 3-19: Tipo de Operações de Disposição Final pelas Respostas das ESR (9 ESR)

Resíduos Industriais + de Serviço de Saúde + de Construção	Resíduos de Construção	Resíduo Sólido Municipal	Descarte de Efluentes	Total
1	3	2	3	9

Há duas empresas contratadas pela Prefeitura de Manaus que coletam e descartam resíduos comuns. Essas duas empresas também coletam e descartam resíduos de serviço de saúde e de construção das fábricas dos distritos industriais, etc. No entanto, sem seus próprios aterros, elas têm que usar o aterro municipal de Manaus. Há três empresas que descartam resíduos de construção que também usam o aterro municipal de Manaus. Somente uma empresa tem seu próprio aterro de resíduos industriais, mas o problema é que ela iniciou parte de suas operações antes de receber a aprovação de sua licença ambiental (operação) do IPAAM. O EIA desta empresa não foi aprovado na audiência pública e suas operações foram embargadas pelo Ministério Público do Estado do Amazonas.

f. Questões da Gestão Externa de Resíduos Industriais

As entrevistas durante o levantamento das ESR e empresas relacionadas levantou as seguintes questões:

f.1 Questões Reveladas no Levantamento das ESR

f.1.1. Aplicação de Leis e Normas

- A política governamental da gestão de resíduos industriais além de não ser clara, é ambígua (52 das 85 respostas)
- O sistema de gestão e monitoramento de resíduos industriais é insuficiente (55 de 85 respostas)
- Na área de estudo, nem todas as empresas estão usando um manifesto (29 de 89 respostas estão usando um manifesto)
- Os lixões ilegais são um problema (77 de 88 respostas)
- A consciência social geral sobre a gestão de resíduos é pequena (79 de 88 respostas)
- A capacidade dos órgãos competentes que regulam e controlam a gestão de resíduos precisa ser fortalecida (64 de 85 respostas)

f.1.2. Ambiente de Negócios das ESR

- Não há um sistema de apoio financeiro (isenção fiscal, etc.) por parte dos órgãos públicos para a compra de equipamentos de gestão de resíduos ou de controle de poluição. As empresas gostariam de receber tal apoio. (60 das 66 respostas)
- É necessário um banco de dados de descarte de resíduos (72 de 79 respostas)
- São necessários treinamentos e instruções sobre gestão de resíduos (73 de 79 respostas)

- Os altos custos com eletricidade levam a altos custos operacionais (63 de 79 respostas)
- Não há um sistema de tratamento de efluentes que cubra todos os distritos industriais ou a área da cidade de Manaus (54 de 83 respostas)

f.2 Questões Reveladas nas Entrevistas com os Órgãos Participantes e Visitas às ESR

f.2.1. Licenciamento Ambiental

Essas são as questões das análises das licenças ambientais fornecidas pelo Instituto de Proteção Ambiental do Amazonas (IPAAM) e demais documentos, bem como por meio de entrevistas com o IPAAM.

- O IPAAM colocou as informações das licenças ambientais em um banco de dados, mas o servidor é velho e não funciona bem. Além do mais, o servidor do banco de dados é também usado para administrar os documentos administrativos, não apenas para as licenças. As empresas também sentem que o processo de aprovação e renovação das licenças pelo IPAAM é lento.
- Entre as empresas que exigem licença ambiental devido ao potencial impacto ambiental, as atividades relacionadas com gestão de resíduos estão distribuídas em mais de uma classificação, por isso é necessário integrá-las e reestruturá-las.
- As atividades listadas nas licenças ambientais são comuns de mais. E, além disso, as atividades para as quais as empresas foram aprovadas, muitas vezes diferem das atividades as quais elas de fato exercem, e é necessário que elas obtenham licenças para essas atividades.
- Parece haver muitos casos onde empresas de reciclagem receberam licença ambiental com código de tratamento. E também, algumas empresas estão usando resíduos como matéria-prima (empresas que reciclam resíduos), e têm licença ambiental para a produção desses produtos, por isso é necessário verificar o código de reciclagem.
- O IPAAM precisa fortalecer seu monitoramento das condições de aprovação e exigências regulamentares escritas nas licenças ambientais.

f.2.2. Manifesto

- As empresas que descartam não estão sendo obrigadas a fazer o manifesto (planilha de gestão de resíduos industriais), por meio de lei ou norma. E da mesma forma, os formulários usados para o manifesto são diferentes de empresa para empresa, e não uniformes.

f.2.3. Aplicação de Leis e Normas

- Os direitos e responsabilidades da Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Sustentabilidade (SEMMAS) e do IPAAM sobre aplicação de leis e normas ambientais não são claros. As ESR não estão satisfeitas com isso.
- A ABNT 10004 sobre categorias de Resíduos, da Associação Brasileira de Normas Técnicas tem detalhes demais e é difícil de ser utilizada porque não é prática. E além disso, ela geralmente não é compreendida.
- Há muito poucos funcionários ou engenheiros com conhecimento e experiência em gestão de resíduos no IPAAM e na SUFRAMA.

f.2.4. Falta de Empresas com Equipamentos e Habilidades Adequadas, e Falta de Infra-estrutura

- Somente uma empresa tem seu próprio aterro de resíduos industriais, mas o problema é que ela iniciou parte de suas operações antes de receber a aprovação de sua licença ambiental (operação) do IPAAM. O EIA desta empresa não foi aprovado na audiência pública e suas operações foram embargadas pelo Ministério Público do Estado do Amazonas.
- Na área de estudo, quase não há empresas trabalhando com reutilização de resíduos de ferro e metais não-ferrosos (exceto alumínio). Este tipo de resíduo é coletado e enviado para empresa em locais como São Paulo e Rio de Janeiro.

f.2.5. Falta de Clareza no Tratamento e Descarte de Resíduos Perigosos

- Uma empresa que recusou em cooperar com o levantamento das ESR foi indicada por trabalhar com uma grande quantidade de resíduos, e a mesma fabrica e vende asfalto feito de uma mistura de 5% de resíduos. Não se sabe se esta empresa trabalha com resíduos perigosos.
- Os resíduos não-perigosos e de serviço de saúde das fábricas dos Distritos Industriais estão sendo descartados no aterro municipal de Manaus. No entanto, nos casos onde resíduos perigosos e de serviço de saúde das fábricas não são bem separados dos resíduos perigosos, os mesmos terminam sendo descartados no aterro municipal.

f.2.6. Ambiente de Negócios das ESR

- Foi iniciado o co-processamento de resíduos num forno de cimento, mas não se sabe o montante de resíduos da área de estudo, então esta atividade ainda não está totalmente desenvolvida. O custo do co-processamento é competitivo com o custo de incineração e disposição final de resíduos.

3.3 Estudo da Gestão de Resíduos nas Fábricas

3.3.1 Linhas Gerais do Estudo

a. Objetivo do Estudo

O objetivo do estudo é esclarecer as condições atuais da gestão de resíduos industriais na fonte geradora visitando as fábricas do PIM onde os resíduos são gerados e realizar um levantamento para avaliar as condições de operação, os tipos e montantes de resíduos gerados e as condições da gestão de resíduos industriais.

b. Método de Estudo

Um consultor local (SEA LTD.) foi contratado para realizar o estudo. O mesmo visitou e fez entrevistas nas fábricas alvo usando um questionário preparado pela equipe de estudo.

A equipe de estudo produziu um esboço do questionário para ser usado como base de discussão com a C/P. Foram feitas revisões com base nas discussões, e então membros da equipe de estudo acompanharam o consultor local inicialmente em uma aplicação preliminar para posteriores modificações do questionário que foi usado no levantamento final. Os seguintes itens foram incluídos no questionário:

- Informações gerais sobre a fábrica, nome, tipo de indústria, número de funcionários, escala de produção e valor anual de carregamentos

- Tipos de resíduos industriais e quantidade de descartes
- Armazenagem, tratamento e métodos de reutilização/reciclagem de resíduos industriais e os custos envolvidos (informações internas e externas)
- Necessidade de apoio administrativo do governo
- Problemas enfrentados com a gestão de resíduos industriais
- Necessidade de um banco de dados para a bolsa de resíduos
- Planos de produção futuros, melhorias de processo, medidas ambientais a serem adotadas, etc.
- Existência de enfermaria
- Descarte de resíduos radioativos e de construção
- Outros

c. Programação do Estudo

Um consultor local (SEA LTDA.) foi contratado para realizar o estudo dia 27 de Março de 2009. Imediatamente após a assinatura do contrato, foram feitas entrevistas preliminares, e as revisões e adendos necessários foram então inseridos no questionário, o levantamento em grande escala iniciou no final de Abril e as entrevistas foram finalizadas no final de Julho. Os resultados deveriam ter sido compilados em um relatório em agosto, mas devido a atrasos no processo das entrevistas o levantamento teve que ser estendido para o mês de setembro. Por isso, os resultados analisados para este relatório se basearam nos dados das 134 fábricas obtidos até 17 de agosto. Assim que as entrevistas forem todas concluídas, no final de setembro, os dados adicionais das 66 fábricas serão incluídos e o relatório será modificado de forma a incluir tais acréscimos.

As principais causas para o atraso do levantamento fabril foram os seguintes:

- Embora tenha sido enviado um esboço do questionário em meados de Março para 339 fábricas, até o final de julho, somente 106 fábricas haviam devolvido os questionários já preenchidos.
- Além do mais, as entrevistas diretas deveriam ter sido feitas com base nos questionários devolvidos, mas o tempo necessário para obter a permissão para visitar as fábricas foi mais demorado do que o esperado.

3.3.2 Resíduos Alvo

a. Categorias de Resíduos Industriais conforme Resolução 313 do CONAMA

O Conselho Nacional do Meio-ambiente (CONAMA) emitiu a Resolução 313, dia 29 de outubro de 2002. A Resolução 313 do CONAMA exige que as indústrias especificadas façam um relatório (usando um inventário de resíduos), sobre as condições de gestão de resíduos industriais através de suas atividades industriais. A Resolução 313 do CONAMA exige que o inventário seja produzido conforme a NBR 10004 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), que estipula a categorização dos resíduos.

b. Resíduos Alvo

Os resíduos alvo são aqueles gerados pelo PIM indicados na Resolução 313 do CONAMA para a formulação do inventário.

c. Categorias de Resíduos Alvo

A Resolução 313 do CONAMA foi emitida e entrou em vigor dia 29 de outubro de 2002. Apesar do fato de a SUFRAMA também ter começado a receber um número de inventários de resíduos das fábricas do PIM em 2001¹, nem os tipos nem os montantes dos resíduos gerados pelo PIM, nem mesmo as reais práticas gestoras foram entendidas quando do início deste estudo. Isso indica um sistema inadequado de gestão na SUFRAMA, no entanto, a falha em entender as condições atuais da gestão de resíduos na maioria dos casos se dá pela imensa e complicada categorização de resíduos, o que dificulta bastante a identificação.

A Resolução 313 do CONAMA condensou a categorização de resíduos na ABNT NBR 10004 para que as fábricas fizessem seus inventários de resíduos, no entanto, continuou difícil identificar a que categoria os resíduos gerados seriam atribuídos. Por isso, a equipe de estudo repetiu as discussões com a C/P a fim de categorizar os resíduos da seguinte forma, para que o presente estudo pudesse ser realizado:

1. Os Resíduos Industriais serão divididos mais amplamente nas seguintes categorias:
 - RINP (Resíduos Industriais Não-Perigosos) gerados no processo não-produtivo
 - RIP (Resíduos Industriais Perigosos) gerados no processo não-produtivo
 - RINP (Resíduos Industriais Não-Perigosos) gerados no processo produtivo
 - RIP (Resíduos Industriais Perigosos) gerados no processo produtivo
2. Com os dados acima, chegou-se a conclusão que se facilitando para os formuladores do inventário de resíduos, ou seja, as fábricas, identificar os resíduos gerados, isso iria, por conseguinte, facilitar para aqueles que recebem os inventários de resíduos, compilar e gerir as informações. Para isso, os resíduos foram agrupados da forma menos extensa possível em 13 categorias não-perigosas e 16 perigosas, cada uma com seu respectivo código, como visto na tabela abaixo:

Tabela 3-20: Categorias de Resíduos Industriais Não-Perigosos usadas no Estudo

Tipo de RINP	Código de RINP
Resíduos de cozinha (incluindo restos de animais como osso, pele, pêlo)	NH01
Madeira	NH02
Papel	NH03
Plásticos ou polímeros e resinas	NH04
Têxteis e fibras	NH05
Óleo animal e vegetal	NH06
Borrachas e couros	NH07
Cinza/borra de termoelétricas movidas a carvão, etc.	NH08
Metais e ligas de metais tais como alumínio, cobre e bronze	NH09
Cerâmica & Vidros	NH10

¹ Em 2001, o Ministério Público do Estado do Amazonas, através da Recomendação n ° 003/2001, informou SUFRAMA para obter uma licença de operação para o PIM e para cada fábrica do PIM a apresentar um inventário de resíduos. Em resposta, a SUFRAMA solicitou às fábricas do PIM a apresentação de seus inventários de resíduos, que um certo número de fábricas, por sua vez, apresentou.

Pedra, areia ou material que têm origem no solo como telhas, tijolos, gesso e cimento	NH11
Resíduos misturados (Este código será aplicado no caso de resíduos descartados sem separação.)	NH12
Outros	NH13

(Fonte) Equipe de Estudo da JICA

Tabela 3-21: Categorias de Resíduos Industriais Perigosos usadas no Estudo

Tipo de RIP	Código de RIP	Exemplo de RIP
Ácidos inorgânicos	HW01	Ácido Sulfúrico (H ₂ SO ₄), Ácido Hidroclórico (HCl), Ácido Nítrico (HNO ₃), Ácido Fosfórico (H ₃ PO ₄), Outros ácidos inorgânicos
Ácidos Orgânicos	HW02	Ácido acético (CH ₃ COOH), Ácido Fórmico (HCOOH), Outros ácidos orgânicos
Alcalinos	HW03	Soda cáustica (NaOH), Amônio (NH ₃), Carbonato de Sódio (Na ₂ CO ₃), Outros materiais alcalinos
Compostos Tóxicos	HW04	Incluindo Hg, As, Cd, Pb, Cr, CN
Compostos inorgânicos	HW05	Resíduos de galvanização, rebarbas, Sulfides, etc.
Outros materiais orgânicos	HW06	Asbestos, Lodo, etc.
Compostos orgânicos	HW07	Resíduos químico-reativos (Agentes oxidantes, agentes redutores, etc.), Solventes, etc.
Materiais Poliméricos	HW08	Resina epoxi, resina de chilato, resina de poliuretano, borracha látex, etc.
Combustível, Óleo e Graxa	HW09	Gorduras, Ceras, Querosene, Óleo lubrificante, Óleo de motor, Graxa, etc.
Químicos e Biocidas Finos	HW10	Pesticidas, Remédios, Cosméticos, Drogas, etc.
Lodo de tratamento	HW11	Lodo inorgânico, lodo orgânico, lodo de tanque séptico, etc.
Cinza de incinerador	HW12	---
Produtos de controle de borra e poluição atmosférica	HW13	Fuligem e borra de incineração, tratamento de gás exaustor
Outras substâncias perigosas (HW01-HW13)	HW14	Outros RIP diferentes dos mencionados acima
Resíduos Misturados	HW15	---
Materiais perigosos de processo não-produtivo	HW16	Tubos fluorescentes, termômetro (de mercúrio), Pilhas, Pesticidas (uso doméstico), etc.

(Fonte) Equipe de Estudo da JICA

3.3.3 Escolha das Fábricas Alvo

a. Considerações Básicas

No início do estudo, a Equipe de Estudo planejou selecionar 200 fábricas¹ localizadas no PIM, e foi planejado selecionar 180 fábricas do PIM e 20 subcontratados do PIM e fábricas não pertencentes ao PIM. No entanto, após discussão com a C/P, foi decidido deixar de lado as fábricas não pertencentes ao PIM pelas seguintes razões:

¹ É preferível levantar o maior número de fábricas possível. No entanto, considerando o limite de tempo para o levantamento e a experiência de estudos similares, acabamos decidindo pelo número de 200.

- A maior parte das fábricas subcontratadas do PIM ~~são licenciadas~~ é licenciada pela SUFRAMA e as fábricas do PIM são as que recebem os incentivos fiscais.
 - As fábricas não pertencentes ao PIM são indústrias não registradas, e a C/P não sabia os locais e outras informações básicas que seriam necessárias para o estudo, impossibilitando à C/P concluir quais seriam as fábricas alvo.
- b. Setores Industriais das Fábricas para Realização do Levantamento das Fontes Geradoras**

Os 19 setores industriais, conforme informado por “Indústrias (empresas) estabelecidas e produzindo na Amazônia ocidental com projetos plenos aprovados pela SUFRAMA” (Fonte: CGPRI & CGMEC/COCAD/SUFRAMA, até 8/2008), foram usados no levantamento das fontes geradoras.

c. Lista das Fábricas

A SUFRAMA tem formulada uma lista das fábricas¹ do PIM, doravante chamada apenas de lista de fábricas da SUFRAMA. Nesta lista, as fábricas do PIM são divididas em quatro categorias, ou partes.

1. Parte 1: Projetos Plenos Aprovados e Instalados no PIM
2. Parte 2: Projetos Simplificados Aprovados e Instalados no PIM
3. Parte 3: Projetos Plenos Aprovados e em fase de Instalação no PIM
4. Parte 4: Projetos Simplificados Aprovados e em fase de Instalação no PIM

Aqui, a divisão entre pleno e simplificado depende de critérios como resultado da produção - projetos plenos são aqueles com investimento de US\$ 2 milhões em diante.

d. Escolha das Fábricas Alvo

As fábricas alvo do estudo foram escolhidas entre as 200 fábricas de um total de 457 listadas na Parte 1 e 2 da lista de fábricas da SUFRAMA. Os seguintes critérios foram usados para fazer a escolha:

1. O PIM está amplamente dividido em dois Distritos Industriais (DIs), bem como aquelas empresas fora dos DIs, e as fábricas alvo deveriam ser selecionadas de cada um destes.
2. Foi estabelecido um número mínimo de fábricas a serem levantadas em cada setor industrial para se entender as condições de gestão de resíduos na maior quantidade possível dos 19 setores.

Com base nos critérios acima a C/P e a Equipe de Estudo estabeleceram um número mínimo de fábricas a serem levantadas em cada setor. Um consultor local (SEA LTDA.) foi contratado para realizar o levantamento.

Embora a Equipe de Estudo pretendesse levantar 200 fábricas, devido às seguintes dificuldades, o consultor local completou 187 fábricas. Este relatório, no entanto, tomou como base a análise dos dados de 187 fábricas.

- Tempo limitado;
- Cooperação insuficiente por parte das fábricas selecionadas; e

¹ Perfil das Empresas com Projetos Aprovados pela SUFRAMA, Dezembro de 2008

Algumas das informações sobre as fábricas fornecidas à equipe de estudo não eram atuais.

Tabela 3-22: Número de Fábricas do PIM e Número de Amostras para o Levantamento Fabril

Código Fabril	Setor	Dentro do Distrito Industrial			Fora do Distrito Industrial			Nº Total de Fábricas (A)	Fábricas Alvo	
		Parte 1 Nº de Fábricas	Parte 2 Nº de Fábricas	Subtotal	Parte 1 Nº de Fábricas	Parte 2 Nº de Fábricas	Subtotal		Nº de Levanta- mentos (B) ^{*1}	Percentu- al (%) (B/A)
F01	Bebidas	3		3	12		12	15	5	33.3
F02	Couros									
F03	Gráficas	6		6	3	7	10	16	6	37.5
F04	Eletroeletrônico	64	1	65	51	5	56	121	65	53.7
F05	Madeira	2		2				2	0	0.0
F06	Mecânico	19		19	9		9	28	17	60.7
F07	Metalúrgico	23	2	25	19	3	22	47	19	40.4
F08	Minerais Não-metálicos		1	1	2	3	5	6	1	16.7
F09	Móveis	1		1	3	1	4	5	2	40.0
F10	Papel	7		7	6		6	13	7	53.8
F11	Borracha	2		2	1		1	3	0	0.0
F12	Alimentos				4	9	13	13	3	23.1
F13	Químicos	13	2	15	15	4	19	34	12	35.3
F14	Plástico	31	2	33	35	7	42	75	24	32.0
F15	Têxteis				1		1	1	0	0.0
F16	Tecidos				2		2	2	0	0.0
F17	Material de transporte	15		15	16	2	18	33	19	57.6
F18	Construção		1	1	2	3	5	6	0	0.0
F19	Outros	7		7	5	8	13	20	7	35.0
Total		193	9	202	186	52	238	440	187	42.5

Fonte: Perfil Das Empresas Com Projetos Aprovados Pela SUFRAMA Dez/2008 e Equipe de Estudo da JICA

Nota: *1: O levantamento final deve ser de 200 fábricas, mas devido a um atraso, este relatório tomou como base a análise dos dados recebidos até 17 de Agosto das entrevistas diretas realizadas em 134 fábricas.

3.3.4 Execução do Levantamento

a. Procedimentos do Levantamento

Os procedimentos do levantamento podem ser vistos na figura abaixo:

Primeiro, um levantamento preliminar foi realizado para que o questionário pudesse ser finalizado. Depois, o questionário já modificado foi enviado a todas 457 fábricas alvo acompanhado de uma carta da SUFRAMA solicitando cooperação com o estudo. Então, quando os questionários foram devolvidos, mediante verificação das respostas, foram feitas entrevistas diretas nas fábricas para completar os questionários. Os questionários finalizados foram colocados em um formato pré-estabelecido e os resultados foram analisados.

O questionário enviado às fábricas alvo está no Relatório de Apoio, sub-seção 2.2.

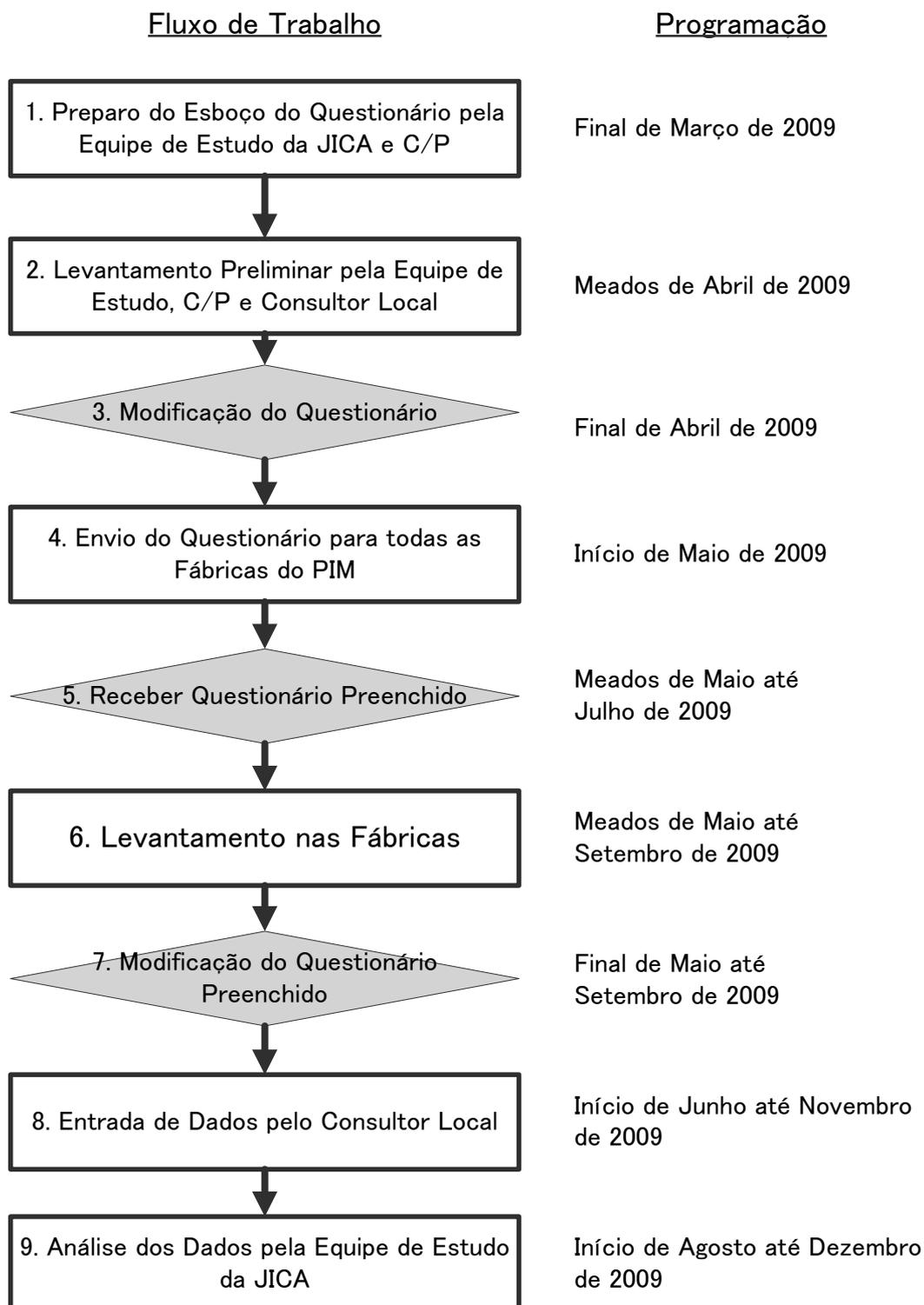


Figura 3-2: Fluxo de Trabalho do Levantamento Fabril

b. Questões de Implementação do Levantamento

Inicialmente planejou-se enviar o questionário com um Ofício da SUFRAMA a todas as 457 fábricas das Partes 1 e 2 da lista de fábricas da SUFRAMA. No entanto, como algumas dessas fábricas não estavam mais no local indicado na lista de fábricas, e outras não estavam mais funcionando, o número real de fábricas para as quais o questionário foi distribuído, foi de 339. Além do mais, até o final de julho, o número de fábricas que haviam devolvido o questionário respondido era de não mais que 106. Como resultado, os procedimentos do levantamento fabril sofreram grande atraso.

Devido os resultados acima, será necessário resolver as seguintes questões, para que quando a SUFRAMA fizer levantamentos fabris em períodos regulares, no futuro será possível entender quaisquer mudanças nas condições da gestão dos resíduos e do meio-ambiente no PIM:

- Aumentar a confiabilidade e precisão da lista de fábricas da SUFRAMA
- Explorar e executar medidas para promover as fábricas do PIM para estarem de acordo com o levantamento fabril

3.3.5 Resultados do Levantamento

Nesta seção, resíduo industrial (RI) significa os resíduos industriais em geral (RIG). Não se devem incluir resíduos de serviço de saúde, de construção e radioativos.

a. Montante Gerado

a.1 Fábricas Levantadas

A tabela seguinte mostra as 187 fábricas que foram levantadas para criar este relatório. No momento, elas representam 42,5% do número total de fábricas (440), operando no PIM/ZFM.

Tabela 3-23: Detalhes das Fábricas Levantadas

Código Fabril	Distrito Industrial (DI)			Fora do DI			Total de Fábricas (A)	Número de fábricas levantadas	
	Número de Fábricas			Número de Fábricas				Número (B)	% (B/A)
	Parte 1	Parte 2	Sub-total	Parte 1	Parte 2	Sub-total			
F01	3		3	12		12	15	5	33.3
F02									
F03	6		6	3	7	10	16	6	37.5
F04	64	1	65	51	5	56	121	66	54.5
F05	2		2				2		0.0
F06	19		19	9		9	28	17	60.7
F07	23	2	25	19	3	22	47	19	40.4
F08		1	1	2	3	5	6	1	16.7
F09	1		1	3	1	4	5	2	40.0
F10	7		7	6		6	13	7	53.8
F11	2		2	1		1	3		0.0
F12				4	9	13	13	3	23.1
F13	13	2	15	15	4	19	34	12	35.3

F14	31	2	33	35	7	42	75	23	30.7
F15				1		1	1		0.0
F16				2		2	2		0.0
F17	15		15	16	2	18	33	19	57.6
F18		1	1	2	3	5	6		0.0
F19	7		7	5	8	13	20	7	35.0
Total	193	9	202	186	52	238	440	187	42.5

a.2 Respostas sobre o Montante de Resíduos Industriais Gerados

Das 187 fábricas levantadas, 170 deram respostas válidas quanto ao montante de resíduos industriais por elas gerado (17 fábricas responderam somente os itens gerais). A tabela seguinte mostra as respostas das 170 fábricas, indicando um total de 1.876 resíduos. No entanto, deste número, a estimativa dos montantes do Item B: Resíduos de Serviço de Saúde e Resíduos de Construção foram feitos em levantamentos separados, e por isso excluídos. Uma vez que os efluentes não estão inclusos nas categorias de resíduos deste estudo, eles também estão excluídos. O montante de efluentes gerados é o seguinte:

- Montante gerado pelas fábricas alvo: 13.256 m³ por ano/36,3 m³ por dia.
- Montante gerado por todas as fábricas do PIM: 22.960,7 m³ por ano/62,9 m³ por dia

Aqui, os itens indicados com “m³ por ano” foram convertidos para 1 tonelada/m³.

Tabela 3-24: Respostas sobre o Montante de Resíduos Industriais em Geral

Código Fabril	A. Números dos resíduos das fábricas que responderam	B. Itens de resíduos eliminados (Serviço de Saúde, Construção, Efluente)	C. Número de resíduos usados para estimar o montante de resíduos	D. Itens mostrando tonelada/ano dos itens de C	E. Itens mostrando m ³ /ano
F01	40	1	39	38	1
F02					
F03	54	1	53	50	3
F04	771	34	737	677	60
F05					
F06	173	8	165	154	11
F07	136	2	134	118	16
F08	23	1	22	22	0
F09	2	0	2	2	0
F10	53	7	46	42	4
F11					
F12	13	0	13	12	1
F13	88	1	87	79	8
F14	203	10	193	173	20
F15					
F16					
F17	221	7	214	197	17
F18					
F19	99	3	96	92	4
Total	1,876	75	1,801	1,656	145

a.3 Número de Funcionários

O número de funcionários das 170 fábricas que responderam sobre o montante de resíduos industriais por elas gerado está junto ao número total de funcionários de todas as fábricas da área de estudo.

Tabela 3-25: Número de Funcionários das Fábricas que responderam e Todas as Fábricas da Área de Estudo

Código Fabril	Levantamento fabril		Todas as fábricas da área de estudo		Percentual (C=A/B x 100)
	Número de fábricas	Número de trabalhadores (A)	Número de fábricas	Número de trabalhadores (B)	
F01	5	2,127	15	2,975	71.5
F02	-	-	0	0	
F03	6	342	16	843	40.6
F04	60	22,269	121	37,765	59.0
F05	-	-	2	348	
F06	17	4,250	28	5,464	77.8
F07	18	3,651	47	6,003	60.8
F08	1	519	6	698	74.4
F09	2	208	5	445	46.7
F10	6	612	13	1,789	34.2
F11	-	-	3	133	
F12	3	253	13	538	47.0
F13	12	335	34	1,355	24.7
F14	18	5,555	75	9,625	57.7
F15	-	-	1	20	
F16	-	-	2	589	
F17	16	32,383	33	43,937	73.7
F18	-	-	6	440	
F19	6	1,458	20	3,225	45.2
Total	170	73,962	440	116,192	63.7

a.4 Tabulação do Montante de Resíduos Industriais Gerados

As respostas das 170 fábricas foram usadas para estimar o montante total de resíduos industriais em geral gerados, e divididos em 4 categorias de resíduos, foram então tabulados conforme os 19 códigos fabris e os diferentes códigos de resíduos.

- Resíduos industriais em geral gerados em Processo Não-Produtivo Não-Perigoso: PNP / RINP
- Resíduos industriais em geral gerados em Processo Não-Produtivo Perigoso: PNP / RIP
- Resíduos industriais em geral gerados em Processo Produtivo Não-Perigoso: PP / RINP
- Resíduos industriais em geral gerados em Processo Produtivo Perigoso: PP / RIP

A Tabela 3-26 mostra os resultados tabulados dos resíduos industriais em geral de processo não-produtivo perigoso (PNP / RIP).

a.5 Percentual de Geração

Usando os funcionários como base, o percentual de geração (kg/ano/funcionário), como mencionado acima na tabulação do montante de resíduos industriais em geral gerado pelas 170 fábricas, foi classificado em 4 categorias, 19 códigos fabris e códigos individuais de resíduos para o cálculo usando a Tabela 3-25: Número de Funcionários. A Tabela 3-27 mostra o percentual de geração do processo não-produtivo, resíduos não-perigosos (PNP / RINP).

Quanto ao percentual de geração do código fabril, que não pode ser obtido neste levantamento, foi aplicado o percentual médio de geração por código fabril obtido de todas as fábricas.

a.6 Montante de Geração

O montante de geração dos resíduos industriais do PIM/ZFM foi calculado multiplicando-se o número de funcionários de cada código fabril pelo percentual de geração de resíduos industriais em geral mencionado acima. O resultado da estimativa dos resíduos industriais gerados pelo PIM/ZFM é visto abaixo: Os detalhes estão na Tabela 3-28.

1. PNP / RINP:	61.479,0 tonelada/ano, ou	168,4 tonelada/dia
2. PNP / RIP:	13.970,0 tonelada/ano, ou	38,3 tonelada/dia
3. PP / RINP:	110.751,6 tonelada/ano, ou	303,4 tonelada/dia
4. PP / RIP:	29.724,9 tonelada/ano, ou	81,4 tonelada/dia
Total	215.925,5 tonelada/ano,	591,5 tonelada/dia

Este montante de geração não apresenta grande conflito com os resultados tabulados do inventário de resíduos da SUFRAMA.

Tabela 3-26: Tabulação das Respostas sobre o Montante de Resíduos Industriais em Geral Gerados (PNP / RINP) de 170 Fábricas Levantadas

Código Fabril	Processo Não-Produtivo – RINP (Unidade: tonelada/ano)																			Total
	NH01	NH02	NH03	NH04	NH05	NH06	NH07	NH08	NH09	NH10	NH11	NH12	NH13							
F01	82.6	1,039.0	226.0	81.0	7.0					921.0	59.0	233.0	222.0			2,870.6				
F02																				
F03	3.7		4.3	0.9	0.1	0.1			2.2				17.5			28.8				
F04	1,570.7	1,192.3	3,648.6	581.2	3.6	17.5			337.1	83.4	28.7	67.7	3,390.9			10,921.7				
F05																				
F06	187.1	556.5	832.6	131.8	166.0				23.0	0.8	12.0		458.4			2,368.2				
F07	224.1	44.0	769.0	201.2	0.7				243.6	820.6			417.3			2,720.5				
F08		57.9	2.6	9.9	4.5					0.4			20.2			95.5				
F09																				
F10	1,128.1	227.7	60.1	44.2		0.3			5,412.3				153.9			7,026.6				
F11																				
F12			0.1													0.1				
F13	18.0		5.7	5.3					0.1	-		0.6	14.9			44.6				
F14	101.4	254.4	593.8	24.4		3.3			96.7	3.0		39.0	501.1			1,617.1				
F15																				
F16																				
F17	1,605.4	23.5	428.8	406.1	2.0	0.3	0.1			0.1	29.4		1,952.3			4,448.0				
F18																				
F19	27.0		55.9	140.2	38.0	2.0							102.4			365.5				
Total	4,948.1	3,395.3	6,627.5	1,626.2	221.2	24.2	0.1	-	6,115.0	1,829.3	129.1	340.3	7,250.9			32,507.2				

Tabela 3-27: Percentual de Geração de Resíduos Industriais em Geral (PNP / RINP)

Código Fabril	Percentual de geração (Processo Não-produtivo – RINP) (Unidade: kg/ano/pessoa)																		
	NH01	NH02	NH03	NH04	NH05	NH06	NH07	NH08	NH09	NH10	NH11	NH12	NH13	Total					
F01	38.8	488.5	106.3	38.1	3.3				0.0	433.0	27.7	109.5	104.4	1,349.6					
F02	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---					
F03	10.8		12.6	2.6	0.3	0.3			6.4				51.2	84.2					
F04	70.5	53.5	163.8	26.1	0.2	0.8			15.1	3.7	1.3	3.0	152.3	490.3					
F05 ^{*1}	66.9	45.9	89.6	22.0	3.0	0.3	0.0		82.7	24.7	1.7	4.6	98.0	439.4					
F06	44.0	130.9	195.9	31.0	39.1				5.4	0.2	2.8		107.9	557.2					
F07	61.4	12.1	210.6	55.1					66.7	224.8			114.3	745.0					
F08	0.0	111.6	5.0	19.1	8.7					0.8			38.9	184.1					
F09 ^{*1}	66.9	45.9	89.6	22.0	3.0	0.3	0.0		82.7	24.7	1.7	4.6	98.0	439.4					
F10	1,843.3	372.1	98.2	72.2		0.5			8,843.6				251.5	11,481.4					
F11 ^{*1}	66.9	45.9	89.6	22.0	3.0	0.3	0.0		82.7	24.7	1.7	4.6	98.0	439.4					
F12 ^{*1}			0.4										0.0	0.4					
F13	53.7		17.0	15.8					0.3	0.0		1.8	44.5	133.1					
F14	18.3	45.8	106.9	4.4		0.6			17.4	0.5		7.0	90.2	291.1					
F15 ^{*1}	66.9	45.9	89.6	22.0	3.0	0.3	0.0		82.7	24.7	1.7	4.6	98.0	439.4					
F16 ^{*1}	66.9	45.9	89.6	22.0	3.0	0.3	0.0		82.7	24.7	1.7	4.6	98.0	439.4					
F17	49.6	0.7	13.2	12.5	0.1	0.0				0.0	0.9		60.3	137.3					
F18 ^{*1}	66.9	45.9	89.6	22.0	3.0	0.3	0.0		82.7	24.7	1.7	4.6	98.0	439.4					
F19	18.5		38.3	96.2	26.1	1.4							70.2	250.7					
Média: fábricas	170	66.9	45.9	89.6	22.0	3.0	0.3	0.0	82.7	24.7	1.7	4.6	98.0	439.4					

Nota: *1: Há poucas fábricas com este código fabril, por isso não foi possível obter neste estudo o percentual de geração de resíduos gerado na categoria PNP / RINP. Por isso, o percentual de geração desses códigos fabris é calculado dividindo A (montante total gerado de cada 13 categorias de resíduos) por B (número de funcionários das 170 fábricas que deram respostas). Além disso, embora alguns itens mostrem 0,0, houve geração, mas o percentual gerado era tão pequeno, que mostramos como 0.0.

Tabela 3-28: Montante de Resíduos Industriais em Geral Gerados pelo PIM/ZFM

Unidade: tonelada/ano

Código Fabril	Processo não-produtivo		Processo produtivo		Total
	RINP	RIP	RINP	RIP	
F01	4,015.0	56.5	332.6	62.8	4,466.9
F02	-	-	-	-	-
F03	71.1	5.4	1,421.4	757.9	2,255.8
F04	18,516.2	3,274.3	34,396.2	7,383.1	63,569.8
F05	153.0	38.9	308.2	91.2	591.3
F06	3,044.5	1,247.4	9,286.0	1,327.3	14,905.2
F07	4,472.2	848.4	17,887.8	1,245.6	24,454.0
F08	128.6	1.2	587.3	2.2	719.3
F09	195.5	49.9	32.1	109.1	386.6
F10	20,540.3	125.1	8,957.0	801.8	30,424.2
F11	58.3	14.9	118.0	34.8	226.0
F12	0.2	60.4	7,599.5	129.7	7,789.8
F13	180.3	1.2	1,475.9	135.4	1,792.8
F14	2,801.9	7,506.9	4,475.7	688.2	15,472.7
F15	8.8	2.2	17.6	5.2	33.8
F16	258.8	66.0	521.8	154.7	1,001.3
F17	6,032.6	606.3	20,712.0	15,975.3	43,326.2
F18	193.2	49.3	389.8	115.6	747.9
F19	808.5	2.6	2,232.7	705.0	3,748.8
Total	61,479.0	13,956.9	110,751.6	29,724.9	215,912.4
ton./dia	168.4	38.3	303.4	81.4	591.5

b. Fluxo da Gestão de Resíduos Industriais

Os fluxos de sete tipos de resíduos industriais em geral podem ser vistos abaixo:

1. Todos os resíduos industriais gerados pelo PIM Figura 3-3
2. RINP gerados pelo PIM Figura 3-4
3. RIP gerados pelo PIM Figura 3-5
4. Processo Não-Produtivo, Resíduos Industriais Não-Perigosos: Figura 3-6
5. Processo Não-Produtivo, Resíduos Industriais Perigosos: Figura 3-7
6. Processo Produtivo, Resíduos Industriais Não-Perigosos: Figura 3-8
7. Processo Produtivo, Resíduos Industriais Perigosos: Figura 3-9

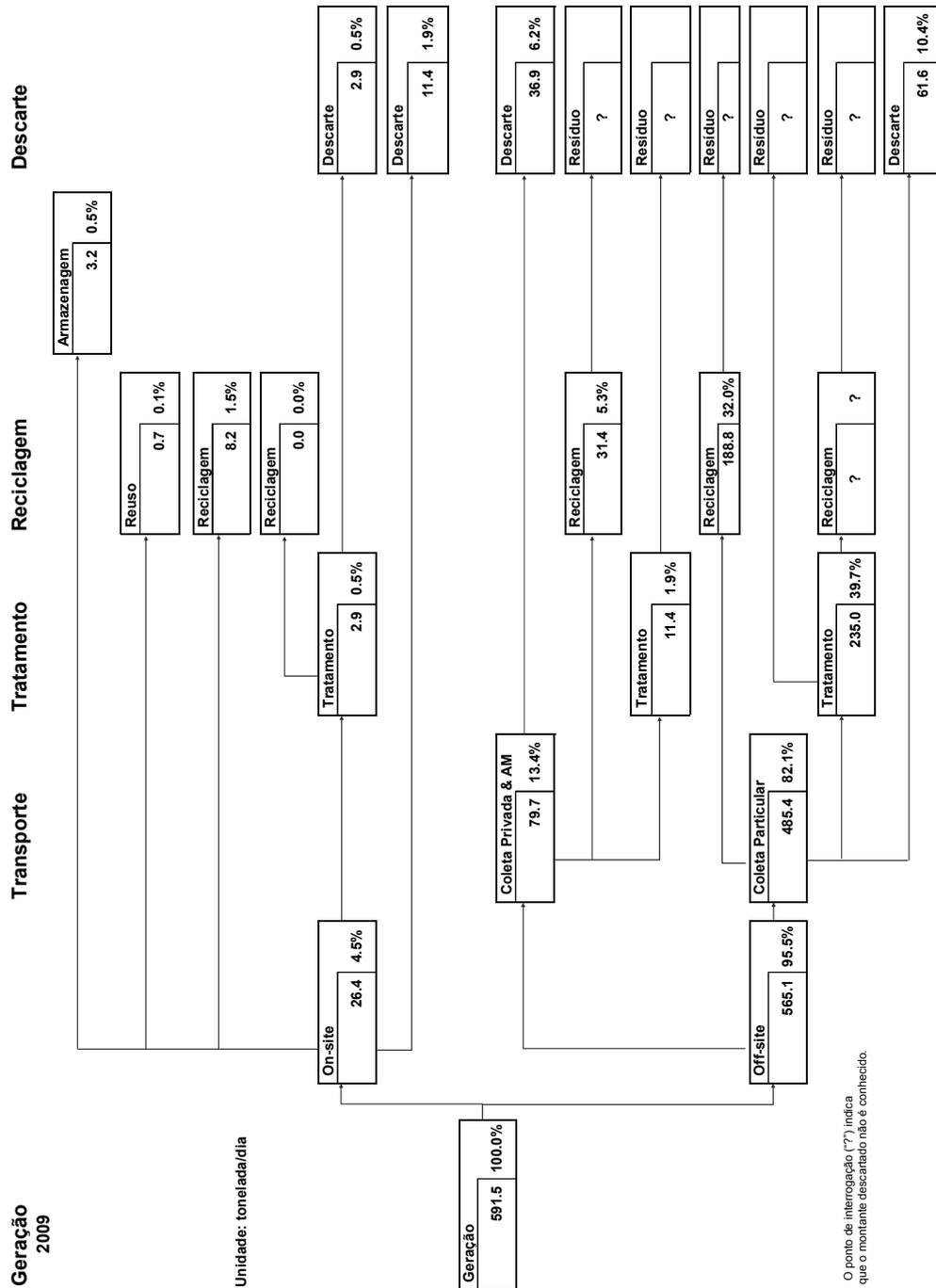


Figura 3-3: Fluxo de Resíduos de todos os resíduos industriais gerados pelo PIM

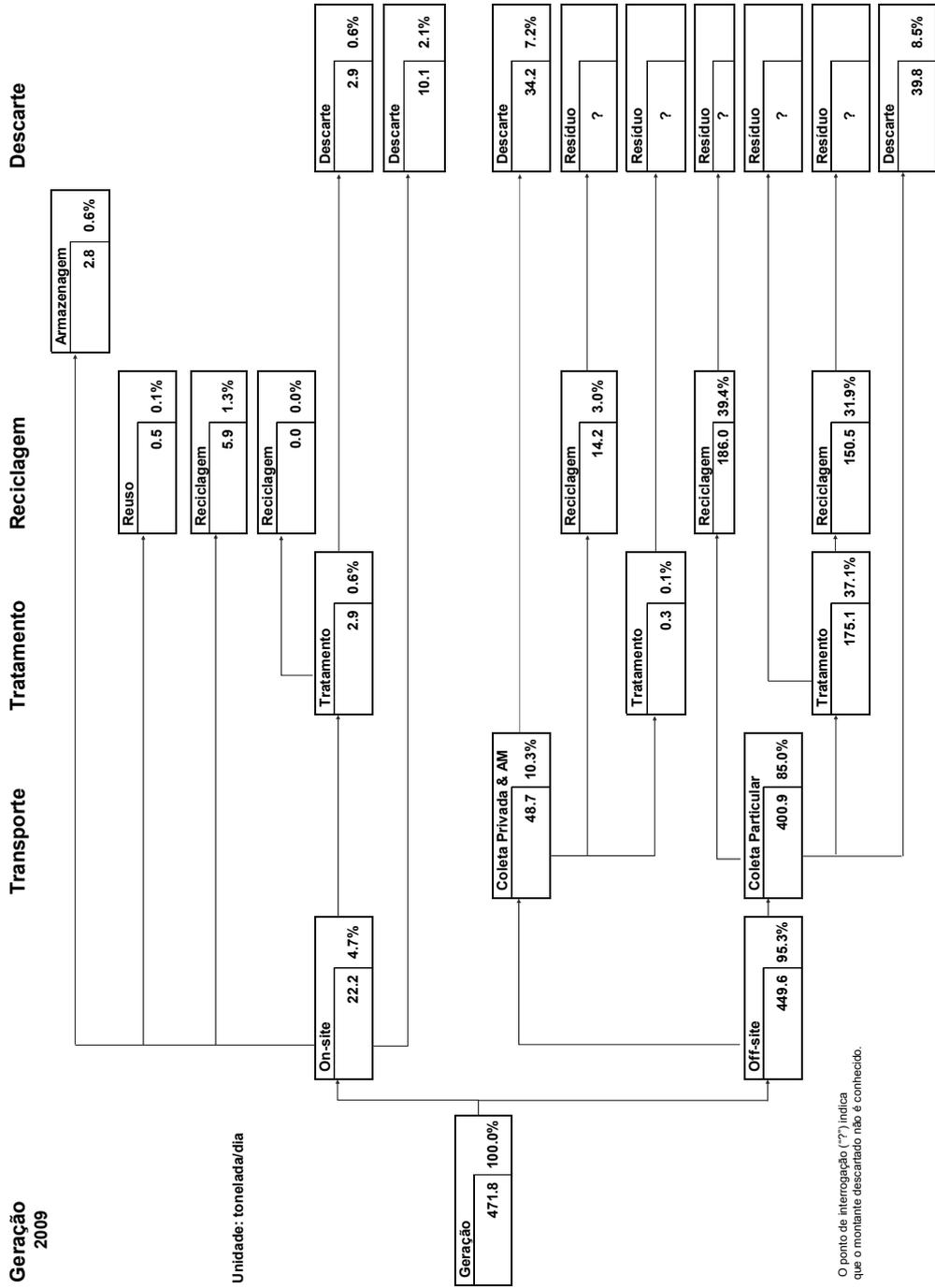


Figura 3-4: Fluxo de Resíduos dos RINP em geral gerados pelo PIM

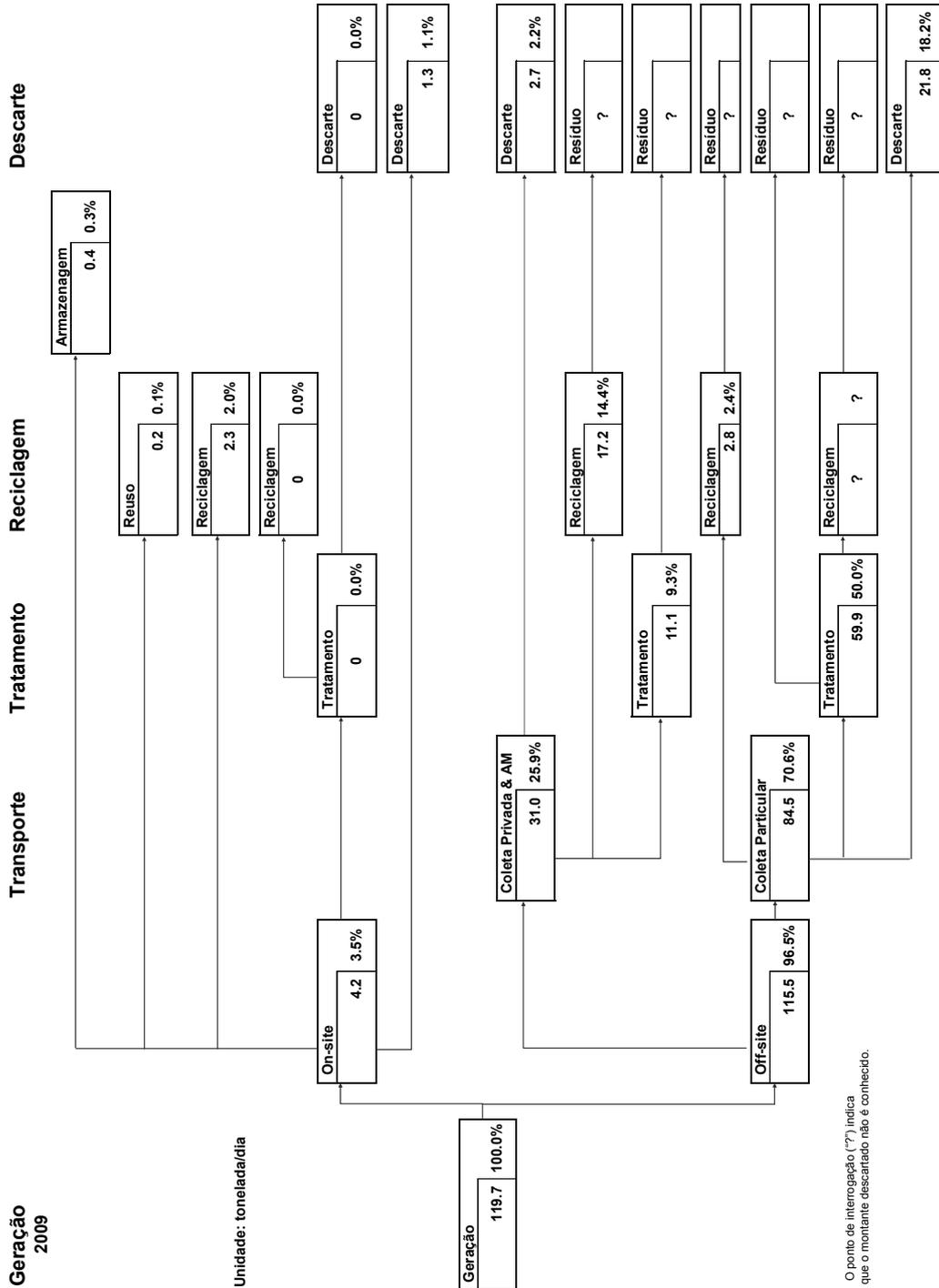


Figura 3-5: Fluxo de Resíduos dos RIP em geral gerados pelo PIM

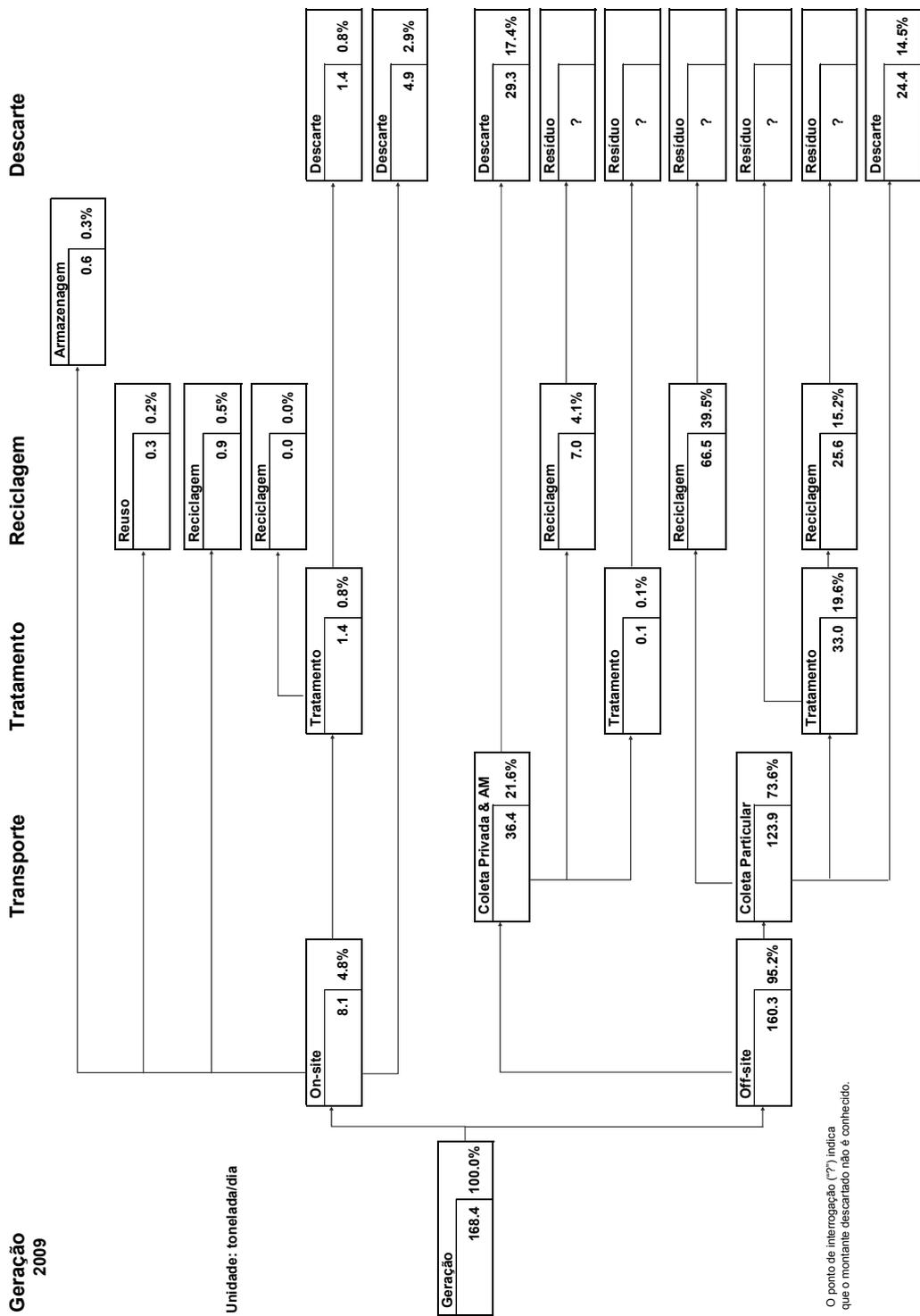


Figura 3-6: Fluxo dos Resíduos Industriais em Geral (Processo não-produtivo – RINP)

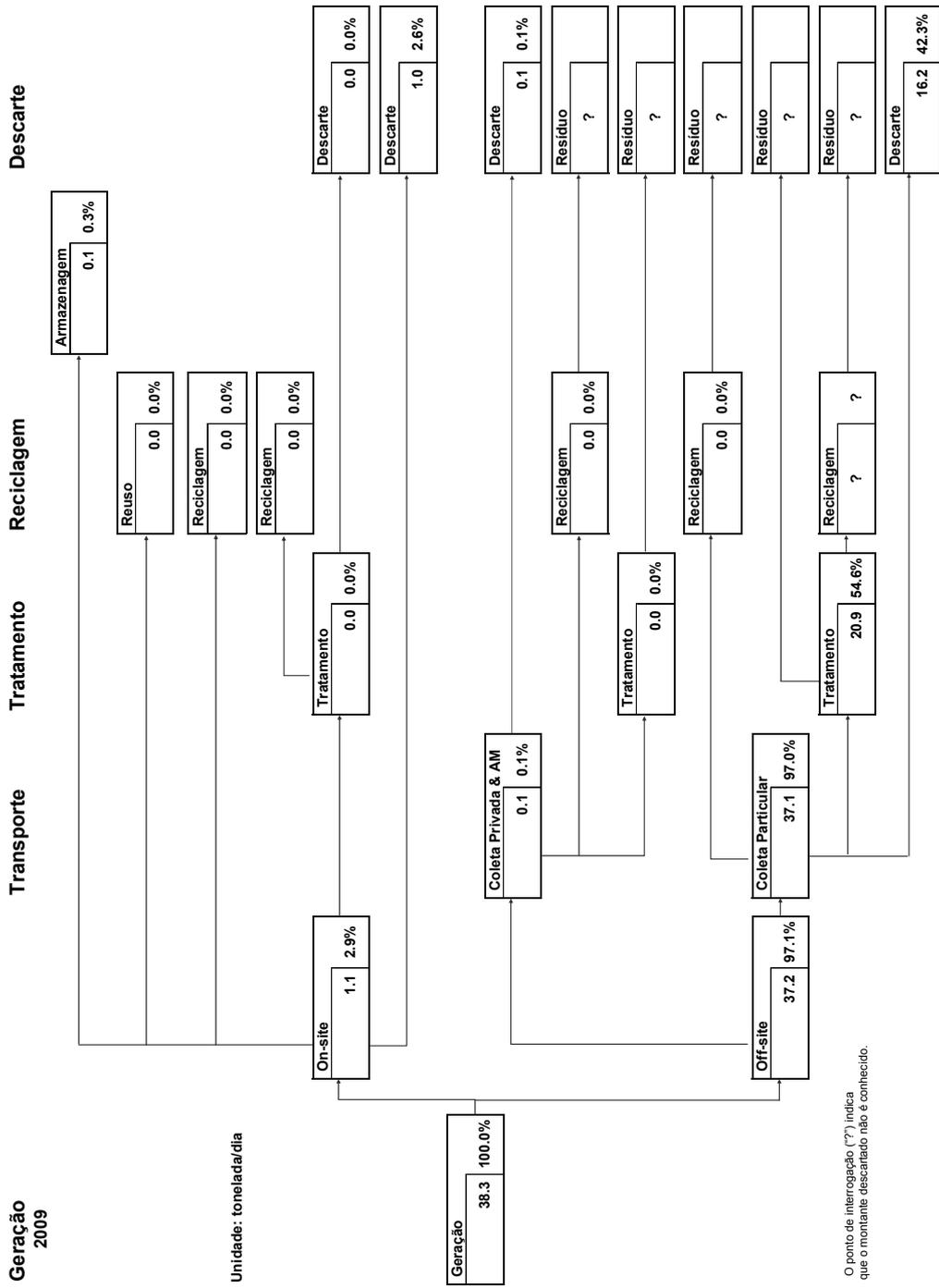


Figura 3-7: Fluxo dos Resíduos Industriais em Geral (Processo não-produtivo – RIP)

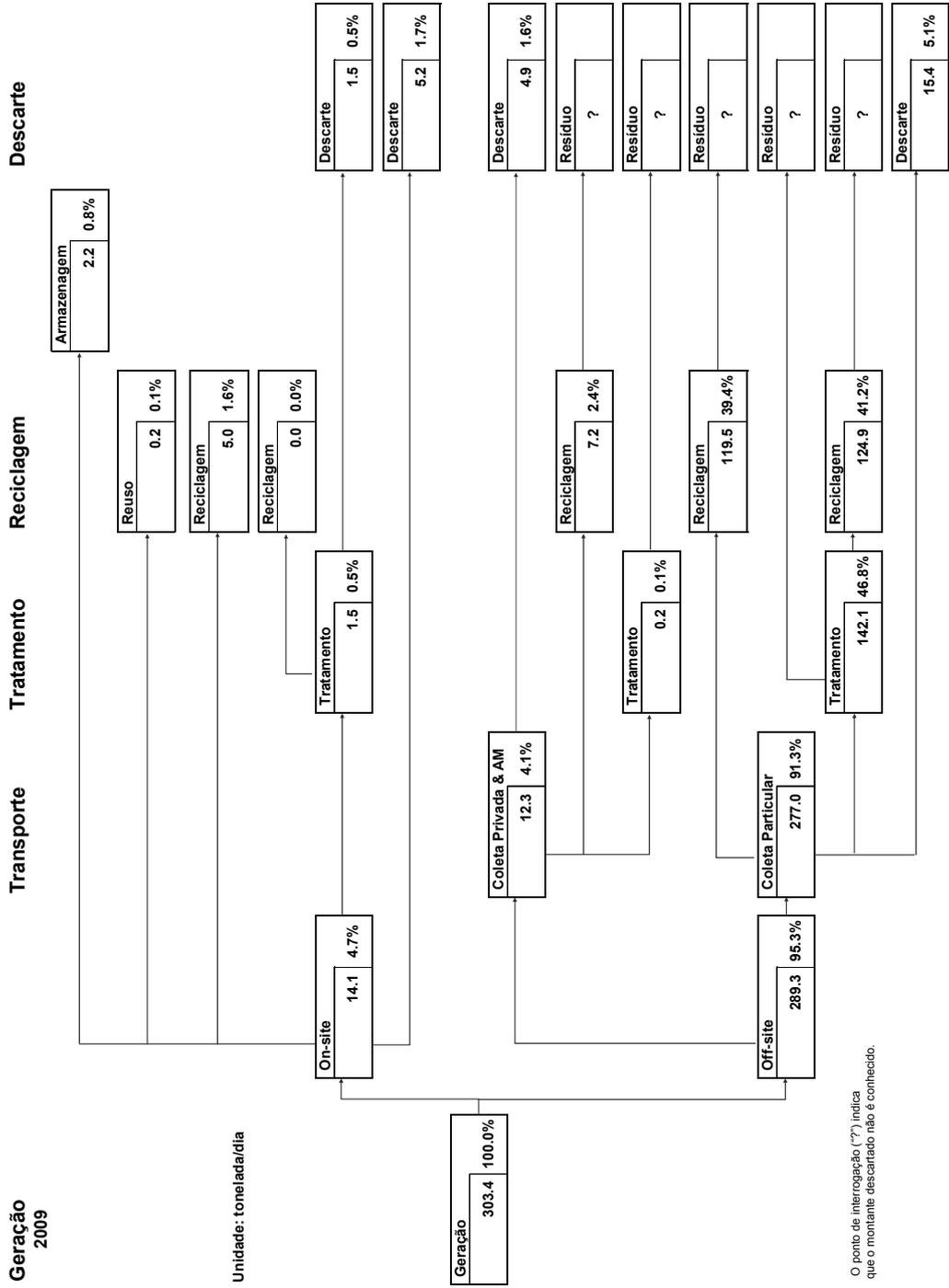


Figura 3-8: Fluxo dos Resíduos Industriais em Geral (Processo produtivo – RINP)

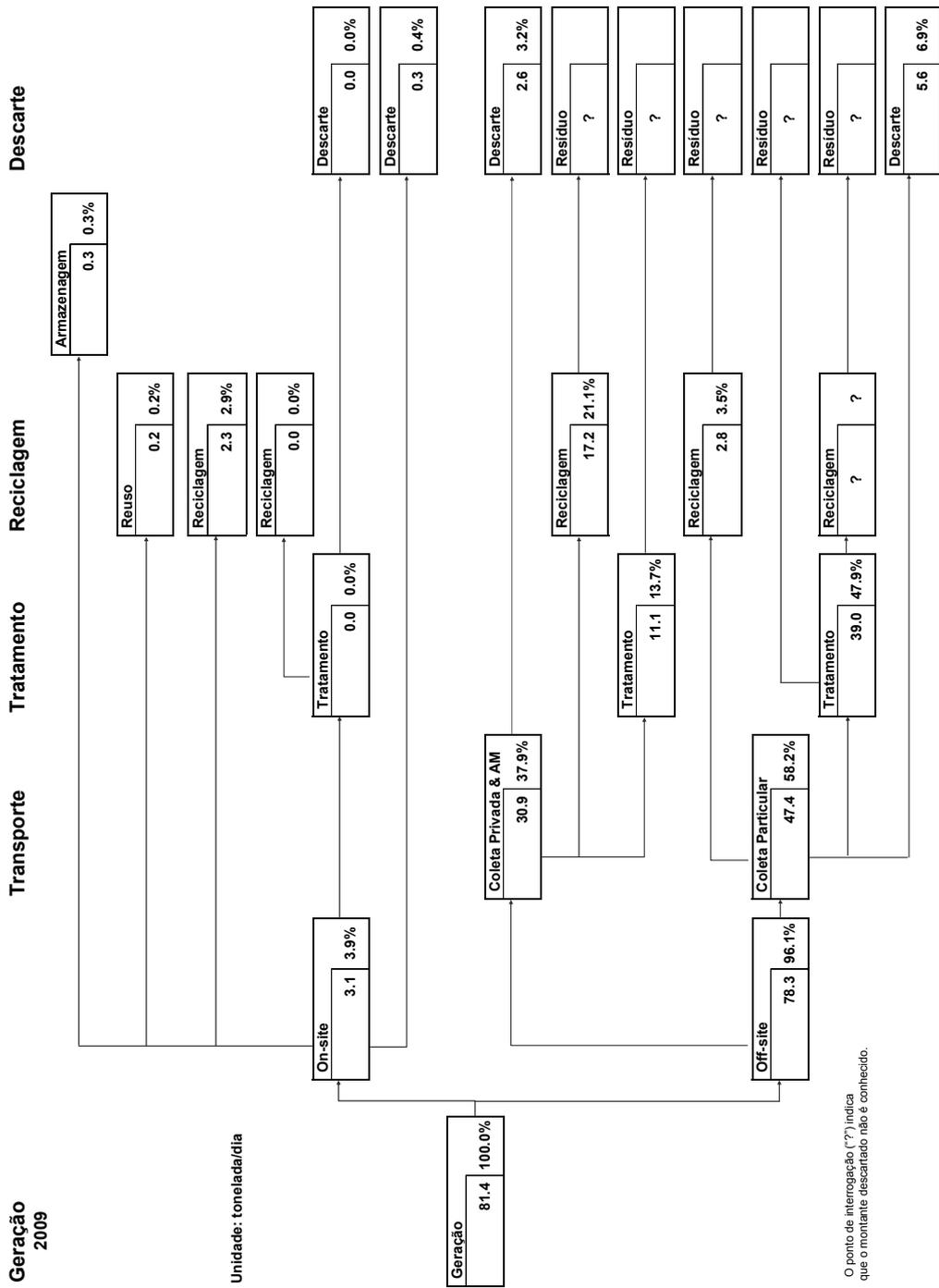


Figura 3-9: Fluxo dos Resíduos Industriais em Geral (Processo produtivo – RIP)

c. Visão Geral das Fábricas do PIM/ZFM

c.1 Condições Gerais

As seguintes observações gerais podem ser feitas, dados os resultados do levantamento das 187 fábricas.

- 62,0% das fábricas (116 de 187) são relativamente novas, tendo iniciado suas operações desde 1991.
- O tamanho médio do lote (159 fábricas) e a área construída (154 fábricas) eram de 55.800 m² e 15.300 m², respectivamente.
- O número total de funcionários de todas as fábricas que deram respostas (187 fábricas) é de 58.470, dando uma média de 350.

c.2 Enfermarias nas Fábricas

44,3 % das fábricas (78 de 176) têm enfermarias. Este é o resultado do levantamento das instituições médicas das 334 fábricas, onde 37,1% das fábricas (124 de 334) responderam ter enfermaria em suas instalações.

c.3 Resíduo Radioativo

De todas as fábricas que enviaram respostas, nenhuma indicou gerar resíduos radioativos. Isso bate com o resultado das 07 fábricas levantadas no levantamento de resíduos radioativos.

c.4 Uso de Plantas de Controle de Poluição

A tabela abaixo dá respostas sobre o uso de plantas de controle de poluição.

Tabela 3-29: Uso de Plantas de Controle de Poluição

Plantas de controle de poluição	Respostas válidas (A)	1. Sim (B)	% (B/Ax100)
a. Caldeira	172	22	12,8
b. Incinerador	171	3	1,8
c. Planta de tratamento de efluentes industriais	171	47	27,5
d. Planta de tratamento de efluentes domésticos	175	95	54,3
e. Coletor de borra	172	20	11,6
f. Plantas de controle atmosférico	169	21	12,4
g. Galvanização	168	5	3,0
h. Pintura a pó	170	15	8,8
i. Pintura com água	170	22	12,9
j. Revestimento metálico	173	13	7,5
k. Espaço de armazenagem de substâncias perigosas (Subsolo: óleos, substâncias voláteis)	145	29	20,0
l. Espaço de armazenagem de substâncias perigosas (Solo: óleos, substâncias voláteis)	167	96	57,5

A tabela acima dá os seguintes resultados:

- O percentual de plantas de tratamento de efluentes instaladas é algo perto de 27,5%. No entanto, este percentual deveria ser qualificado naqueles casos onde o tratamento de efluentes é necessário e avaliado após um estudo dos processos de produção dentro da fábrica, etc.

- Por outro lado, o percentual de plantas de tratamento de efluentes domésticos de processos não-produtivos é de 54,3%, que é relativamente alto em comparação às plantas de tratamento de efluentes industriais. No entanto, uma norma da Cidade de Manaus (Lei Nº 1.192/2007), de 31 de dezembro de 2007, exige a instalação de plantas de tratamento de efluentes domésticos para empresas que têm pelo menos 40 funcionários. Mesmo com um ano de carência, a mesma obrigará mais da metade das fábricas a instalarem tais plantas a partir de 2009.

d. Gestão Interna de Resíduos

d.1 Inventário de Resíduos

Em resposta à pergunta se a apresentação de um inventário de resíduos era obrigatória, 27,5% (49 de 178 fábricas) responderam que não. Das fábricas que responderam sim (129 de 178), 11,6% (15 de 129) responderam que elas tinham que apresentar um inventário de resíduos. Por isso, apesar da exigência para todas as fábricas apresentarem um inventário de resíduos, 36,0 % das fábricas levantadas (64 de 178) disseram não fazê-lo. Estes dados indicam que há uma falta de consciência nas fábricas sobre a gestão de resíduos.

d.2 Separação

86,0 % das fábricas (154 de 179) fazem separação entre resíduos do processo não-produtivo e produtivo antes do descarte.

Por sua vez, 18,8 % das fábricas (33 de 176) informaram que elas misturam RINP e RIP para o descarte. As razões foram dadas na seguinte ordem:

1. O montante é extremamente pequeno – 41,9 % (13 de 31)
2. Dificuldade em separar RIP e RINP – 12,9 % (4 de 31)
3. O serviço de coleta não exige a separação de RIP e RINP – 9,7 % (3 de 31)

d.3 Percentual de Gestão Interna e Externa

A tabela abaixo mostra claramente que o percentual da gestão interna no PIM é extremamente baixa, 4,5 %. Além do mais, a diferença entre resíduos industriais perigosos e não perigosos é praticamente indiferente.

Tabela 3-30: Percentual da Gestão Interna e Externa

Área de Estudo	Resíduo	Percentual de Descarte Interno	Percentual de Descarte Externo
PIM	Resíduo Industrial	4,5 %	95,5 %
	RINP	4,7 %	95,3 %
	RIP	3,5 %	96,5 %
Área Metropolitana de Bangkok*1	RINP	29,9%	70,1%
	RIP	56,3%	43,7%

Fonte: *1: O Estudo para o Plano Diretor da Gestão de Resíduos Industriais na Área Metropolitana de Bangkok e seus Arredores no Reino da Tailândia, Novembro de 2002

d.4 Tipo de Gestão Interna

A tabela abaixo mostra uma comparação dos dois tipos de gestão interna praticadas no PIM.

Tabela 3-31: Tipos de Gestão Interna

Área de Estudo	Resíduo	Percentual de Tratamento Intermediário	Percentual de Reutilização e Reciclagem	Percentual de Armazenagem	Percentual de Disposição Final
PIM	Resíduo Industrial	0,5%	1,6 %	0,5 %	1,9 (2,4 ^{*2})%
	RINP	0,6%	1,4 %	0,6 %	2,1 (2,7 ^{*2})%
	RIP	0,0%	2,1 %	0,3 %	1,1 %
Área Metropolitana de Bangkok ^{*1}	RINP	0,9%	13,1%	1,8%	14,1%
	RIP	32,8%	1,6%	0,4%	21,5%

Fonte: *1: Estudo de Resíduos Industriais de Bangkok

Nota: *2: Este percentual inclui os resíduos descartados após o tratamento intermediário

Quase não há diferença entre gestão interna no PIM (percentual de geração quantitativa) de resíduos industriais não-perigosos e resíduos industriais perigosos.

Em comparação, os resultados do estudo de Bangkok mostram alta proeminência entre RINP e RIP devido ao alto custo da gestão externa, eles reduzem os RIP por meio do tratamento interno sempre que possível (32,8% do percentual quantitativo gerado). Além disso, os RINP são reutilizados ou reciclados sempre que possível (13,1% do percentual quantitativo gerado).

d.5 Disposição Final Interna

As descrições detalhadas em ordem decrescente são: os resíduos perigosos são lodo, plásticos contaminados e resíduos de tinta. Além destes, lâmpadas fluorescentes e baterias foram também informadas, mas como foi feito de forma individual, não se sabe o peso. Os relatos sobre os resíduos não perigosos, em ordem decrescente, são de papelão, resíduos não recicláveis, e partes plásticas. Os resultados sugerem que esses itens são para armazenagem à espera de gestão externa.

e. Gestão Externa de Resíduos

Abaixo temos as respostas dos descartadores de resíduos sobre as condições da gestão externa de resíduos. As mesmas devem ser analisadas em comparação com as respostas das empresas de serviços de resíduos.

e.1 Coleta

A tabela seguinte mostra a divisão do percentual do montante de resíduos descartados pelas fábricas que é coletado e transportado pelas empresas de coleta.

Tabela 3-32: Divisão dos Serviços de Coleta

Área de Estudo	Resíduo	Percentual e Montante Fabril (Cidade) ^{*2}		Percentual de Empresas Privadas e Montante	
		Percentual	Tonelada/dia	Percentual	Tonelada/dia
PIM	Resíduo Industrial	13.4 %	79,7	82.1 %	485,4
	RINP	10,3 %	48,7	85,0 %	400,9
	RIP	9.3 %	31,0	70,6 %	84,5
Área	RINP	1,5%	95,8	68,6%	4.444,5

Metropolitana de Bangkok*1	RIP	0,1%	1,9	43,6%	665,4
----------------------------	-----	------	-----	-------	-------

Fonte: *1: Estudo de Resíduos Industriais de Bangkok

Note: *2: No PIM, apenas um montante muito pequeno é coletado pelo município (0,4%). Em contraste com os 100% que são coletados pelo município no Estudo de Resíduos Industriais de Bangkok.

A partir desta tabela é possível se verificar abaixo a diferença visível entre RINP e RIP, onde a maioria dos RINP são coletados por empresas privadas (ESR). Em contraste com a grande quantidade de RIP transportados pela própria fábrica. No estudo de Bangkok, as fábricas não transportam quase nada.

e.2 Divisão da Gestão Externa

A tabela seguinte mostra a divisão (percentual gerado) da gestão externa com base nas respostas das fábricas do PIM:

Tabela 3-33: Divisão da Gestão Externa

Área de Estudo	Resíduo	Percentual de Tratamento Intermediário e Montante		Percentual e Montante de Reutilização e Reciclagem		Percentual e Montante de Disposição Final Direta	
		Percentual	Tonelada/Dia	Percentual	Tonelada/Dia	Percentual	Tonelada/Dia
PIM	Resíduo Industrial	41,6 %	246,4	37,3 %	220,2	16,6 %	98,5
	RINP	37,2 %	175,4	42,4 %	200,2	15,7 %	74,0
	RIP	59,3 %	71,0	16,8 %	20,0	28,4 %	24,5
Área Metropolitana de Bangkok*1	RINP	2,5%	159,5	64,8%	4.198,8	2,8%	95,8
	RIP	28,9%	444,1	14,2%	216,1	0,6%	1,9

Fonte: *1: Estudo de Resíduos Industriais de Bangkok

Há algumas diferenças entre a gestão externa (proporção do percentual gerado) no PIM de RINP e RIP. É razoável que o percentual de tratamento dos RIP seja maior que dos RINP e o reuso/reciclagem de RIP é muito menor que nos RINP. No entanto, o percentual de disposição final direta de RIP é duas vezes maior que o de RINP. É séria essa questão de que o percentual de disposição final direta de RIP seja alto, 28.4%.

Em comparação, as descobertas de Bangkok demonstram uma grande diferença entre RIP e RINP, onde a maioria dos RINP descartados externamente (percentual de geração de 64,8%), é reutilizada ou reciclada. Em contraste, boa parte dos resíduos perigosos vai para tratamento intermediário (28,9% do percentual gerado) em uma tentativa de deixá-lo inofensivo ou reduzir seu volume. Além disso, o percentual de disposição final direta dos resíduos industriais é muito menor que o do PIM, 0,6% para RIP e 2,8% para RINP, principalmente RIP. Além disso, o montante de resíduos resultantes de tratamento intermediário e reciclagem não pôde ser identificada.

f. Planos e Intenções

f.1 Futuro Montante de Resíduos Industriais Gerados

As respostas mostram que o montante futuro gerado iria: permanecer na quantidade atual (31,8 %, ou 54 de 170 fábricas); aumentar (37,6 %, ou 64 de 170 fábricas); ou reduzir (21,2 %, ou 36 de 170 fábricas). Dadas essas respostas, é provável que o montante gerado aumente levemente no futuro.

f.2 Planos de Promoção dos 3R e Planos de Melhoria da GRI

A maioria das fábricas não tem planos de promoção dos 3R (70,2 %, ou 120 de 171 fábricas). E também, a maioria das fábricas não tem intenção de formular um plano de melhoria da gestão de resíduos industriais (78,8%, ou 134 de 170 fábricas).

f.3 Bolsa de Resíduos

A maioria das fábricas tinha algum conhecimento sobre bolsa de resíduos (73,4 %, ou 127 de 173 fábricas). Atualmente, 36,27% (63 de 174) das fábricas estão envolvidas na bolsa de resíduos, mas houve um alto percentual de 67,8 % (116 de 171) de fábricas com interesse pela área.

f.4 Taxa de Descarte

O pagamento pelo transporte dos resíduos industriais descartados foi informado por 60 fábricas como sendo de R\$ 563.000 por ano, em média. No entanto, outras 20 fábricas informaram que esta taxa é de R\$ 769.000 por ano, em média.

f.5 Problemas com a Gestão de Resíduos Industriais

62,6 % (109 de 174 fábricas) disseram que tiveram problemas recentes com a gestão de resíduos industriais. As razões são as seguintes, em ordem decrescente.

1. Alto custo do descarte de resíduos industriais: 57,8 % (63 de 109 respostas)
2. Não há instalações, ou instalação insuficientes, para o reuso ou reciclagem de resíduos industriais:
48,6 % (53 de 109 respostas)
3. Não há serviço, ou serviço insuficiente, de tratamento de resíduos industriais:
37,6 % (41 de 109 respostas)
4. Não há empresas confiáveis de tratamento e descarte em Manaus:
34,9 % (38 de 109 respostas)

3.4 Estudo da Gestão de Resíduos Industriais nas Instituições Médicas

3.4.1 Linhas Gerais do Estudo

a. Objetivo do Estudo

O objetivo do estudo é esclarecer as condições atuais da gestão dos resíduos de serviço de saúde nas fontes geradoras do PIM visitando um hospital e as enfermarias dentro de nove fábricas e realizar as entrevistas diretas para levantar os tipos de resíduos gerados, o montante descartado e as condições da gestão de resíduos de serviço de saúde, etc.

b. Método do Estudo

Um consultor local (OPCA) foi contratado para realizar o estudo. O consultor local visitou e fez entrevistas com instituições médicas usando um questionário feito pela equipe de estudo.

A equipe de estudo produziu um esboço do questionário para ser usado como base de discussão com a C/P, e então foram feitas revisões com base nas discussões. Os seguintes itens foram incluídos no questionário:

Tabela 3-34: Conteúdo do Levantamento das Instituições Médicas

1. Itens Básicos	2. Gestão Atual de Resíduos	3. Comentários/Notas
<ul style="list-style-type: none"> • Localização das Instituições Médicas • Serviços Médicos Prestados • Nº de Funcionários • Nº de Leitos • Nº de pacientes internados e não internados • Outros 	<p>Os seguintes itens foram levantados fazendo-se uma divisão entre resíduos infecciosos/perigosos e comuns</p> <ul style="list-style-type: none"> • Separação na Fonte • Métodos de Armazenagem e Recipientes Usados • Métodos de Descarte e Recipientes Usados • Métodos de Tratamento (ex.: Incineração, Esterilização), se houver, e outros Métodos • Empresas Coletoras Contratadas e Métodos de Coleta • Local e Métodos de Descarte • Outros 	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema de gestão de resíduos infecciosos/perigosos • Conhecimento sobre a implementação de normas de gestão de resíduos de serviço de saúde • Relatório sobre as condições da gestão de resíduos infecciosos/perigosos, se houver, e a quem é informado. • Educação, se houver, e métodos para os funcionários manusearem resíduos infecciosos/perigosos • Taxas de Coleta, Tratamento e Descarte de resíduos infecciosos/perigosos • Orientação sobre considerações ambientais • Outros

3.4.2 Categorias de Resíduos de Serviço de Saúde

a. ABNT NBR 12808 (1993) e RDC 306/2004-ANVISA

Os resíduos de serviço de saúde são regidos pela NBR 12808 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). O manuseio de resíduos de serviço de saúde é prescrito tanto pela ABNT NBR 12809 quanto pela RDC 306/2004-ANVISA.

Neste estudo, o questionário de levantamento das instituições médicas foi preparado com base nas categorias de resíduos de serviço de saúde descritos pela ABNT NBR 12809, e este questionário foi usado no levantamento. Após o término da aplicação do questionário, foi apontado que a RDC 306/2004-ANVISA está sendo usada no momento. Os resultados do levantamento foram então convertidos nas categorias de resíduos de serviço de saúde descritas na RDC 306/2004-ANVISA. A tabela seguinte mostra a conversão das categorias de resíduos de serviço de saúde da RDC 306/2004-ANVISA e da ABNT NBR 12809.

Tabela 3-35: Conversão das Categorias de Resíduos de Serviço de Saúde

RDC 306/2004-ANVISA		ABNT NBR 12809	
Grupo	Descrição	Classe, Tipo	Descrição
1. Grupo A	A.1 Biológico	Classe A, Tipo A.1	Biológico
		Classe A, Tipo A.2	Sangue e derivados

	A.2	Animais	Classe A, Tipo A.5	Animal contaminado
	A.3	Partes do corpo	Classe A, Tipo A.3	Cirúrgico, anatomopatológico e exudatos
	A.4	Ambulatorial, etc.	Classe A, Tipo A.6	Ambulatorial
	A.5	Prions	Não aplicável	---
2. Grupo B		Químicos, etc.	Classe B, Tipo B.2	Resíduo farmacêutico
			Classe B, Tipo B.3	Resíduos químicos perigosos
3. Grupo C		Resíduos radioativos	Classe B, Tipo B.1	Resíduo radioativo
4. Grupo D		Resíduos comuns	Classe C	Resíduos comuns
5. Grupo E		Perfuro-cortantes	Classe A, Tipo A.4	Perfuro-cortantes

b. Categorias de Resíduos de Serviço de Saúde usados no Estudo

Neste estudo, os resíduos de serviço de saúde foram divididos em cinco grupos maiores conforme a RDC 306/2004-ANVISA. Os detalhes sobre cada grupo estão explicados no Capítulo 2 do Relatório de Apoio.

3.4.3 Escolha das Instituições Médicas Alvo

Há 475 fábricas na lista de fábricas fornecida pela SUFRAMA, e destas, 18 estão localizadas fora da área alvo: a ZFM. Uma total de 457 fábricas do PIM na área da ZFM foram contatadas para confirmar se elas têm enfermaria. Os seguintes resultados foram descobertos de acordo com as respostas:

- Fábricas que responderam por telefone: 334
- Fábricas que fecharam: 17
- Fábricas que se recusaram a responder: 25
- Fábricas que não puderam ser contatadas por telefone: 81

Neste levantamento, foi revelado que 440 fábricas são fábricas do PIM operando na ZFM, incluindo aquelas que não puderam ser contatadas por telefone (o que se deu devido à mudança de número de telefone, etc.), e excluindo as 17 que fecharam.

Foi descoberto que pelo menos 1/3 do total (35,3%), ou 124 fábricas, têm enfermaria. Destas 124, nove dentro do PIM foram escolhidas para entrevistas diretas usando o questionário preparado para o levantamento. O resumo dessas enfermarias, incluindo um hospital no PIM, é dado abaixo:

Tabela 3-36: Resumo das Enfermarias

Tipo	Quantidade Levantada	Nº de Funcionários	Nº de Leitos	Nº Médio de Internados/dia	Nº Médio de Não-internados/dia
Hospital	1	439	70	48	900 (*3)
Clínicas	9	4,1 (*2)	1,2 (*2)	Sem respostas	19 (*2)

Notas *1: Incluindo os funcionários de meio-expediente

*2: Média de 09 enfermarias

*3: Deste número, 22 eram pacientes de emergência não-internados

3.4.4 Execução do Levantamento

Um consultor local (OPCA) foi contratado para realizar o estudo dia 19 de Junho de 2009. Imediatamente após a assinatura do contrato, o consultor local contactou todas as fábricas do PIM aprovadas pela SUFRAMA via telefone, etc., perguntou sobre a existência de uma enfermaria, e então foram selecionadas as instituições médicas alvo antes do início das entrevistas. Finalmente, trabalhando com a equipe de estudo, os resultados do levantamento foram compilados no final de Agosto. As entrevistas e o resumo dos resultados foram finalizados no final de Julho, como planejado, e os resultados foram analisados conjuntamente pela equipe de estudo em Agosto, antes de ser resumido em relatório.

Embora o questionário e a análise dos resultados do levantamento tenham sido feitos com base nas categorias de resíduos da ABNT NBR 12809, os mesmos foram revisados com base nas categorias de resíduos designadas pela RDC 306/2004-ANVISA.

3.4.5 Resultados do Levantamento

a. Resultados do Montante de Resíduos, Percentual de Geração e Fluxos de Resíduos

a.1 Montante de Resíduos de Serviço de Saúde Gerados na ABNT NBR 12809

Abaixo temos o montante de resíduos de serviço de saúde gerados na ABNT NBR 12809 pelas 10 instituições médicas.

Tabela 3-37: Montante de Resíduos de Serviço de Saúde Gerados pelas Instituições Médicas Alvo

Unidade: Tonelada/dia

Categoria de Resíduos de Serviço de Saúde	Hospital	Enfermarias ^(*)
Classe A: Resíduos Infecciosos	26.16	0.96
A.1. Resíduos infecciosos	4.19	0.16
A.2. Sangue e derivados	1.83	0.01
A.3 Cirúrgico, anatomopatológicos e exudatos	8.11	0.10
A.4 Perfuro-cortantes	3.40	0.43
A.5 Animal contaminado	---	---
A.6 Ambulatorial	8.63	0.26
Classe B: Resíduos Especiais	1.67	0.27
B.1 Resíduos radioativos	---	---
B.2 Resíduos farmacêuticos	1.00	0.11
B.3 Resíduos químicos perigosos	0.67	0.16
Total das Classes A e B (Resíduos Perigosos)	27.83	1.22
Classe C: Resíduos Comuns	94.0	1.17^(*)
Total	121.83	2.40

Nota: *1: Números médios das 9 enfermarias

*2: Este número é inferior ao montante de resíduos de serviço de saúde gerados. A razão disso é que o mesmo é descartado como resíduos não-perigosos do processo não-produtivo de outro local dentro da fábrica, e as enfermarias não consideram este descarte. Não houve resposta de uma das enfermarias.

a.2 Montante de Resíduos de Serviço de Saúde Gerados na RDC 306/2004-ANVISA

Abaixo temos o montante de resíduos de serviço de saúde gerados na RDC 306/2004-ANVISA pelas 10 instituições médicas.

Tabela 3-38: Montante de Resíduos de Serviço de Saúde (na RDC 306/2004-ANVISA) Gerados pelas Instituições Medical Alvo

Unidade: kg/dia

Categoria de Resíduos de Serviço de Saúde	Hospital	Enfermarias
Grupo A	22.76	0.52
A.1. Biológico	6.01	0.16
A.2. Animais	---	---
A.3 Partes do corpo	8.11	0.10
A.4 Ambulatoriais, etc.	8.64	0.26
A.5 Prions	---	---
Grupo B: Químicos, etc.	1.67	0.27
Grupo C: Radioativos	---	---
Grupo E: Perfurocortantes	3.40	0.44
Total dos Grupos A, B, C e E (Perigosos)	27.83	1.22
Grupo D: Resíduos comuns	94.00	1.17
Total	121.83	2.40

a.3 Números de fábricas com uma clínica

124 fábricas das 334 pesquisadas tem uma clínica com seus componentes. É estimado que 163 (=124x440/334) fábricas tenham uma clínica no PIM, no total.

a.4 Taxa de geração e quantidade de resíduos de saúde gerado nas fábricas do PIM

Como 163 fábricas têm uma clínica em todo o PIM, a quantidade gerada de resíduos de saúde nas fábricas do PIM e a taxa de geração por cada trabalhador é calculada como segue:

$$\text{Montante Gerado das Fábricas do PIM} = \text{Taxa de Geração por Clínica} \times 163$$

$$\text{Taxa de Geração por funcionário} = \text{Montante Gerado das Fábricas do PIM} / \text{Número de Empregados do PIM (116.192)}$$

Tabela 3-39: Montante e Percentual de Resíduos de Saúde Gerados pelas Fábricas do PIM

Grupo	Descrição	Percentual de Geração por Enfermaria (kg/enfermaria/dia)	Montante Gerado pelas Fábricas do PIM (kg/dia)	Percentual de Geração por Funcionário (g/funcionário/dia)
1. Grupo A	A.1 Biológico	0.16	26.1	0.22
	A.2 Animais	0.00	0.00	0.00
	A.3 Partes do corpo	0.10	16.3	0.14
	A.4 Ambulatoriais, etc.	0.26	42.4	0.36
	A.5 Prions	---	---	---
2. Grupo B	Químicos, etc.	0.27	44.1	0.38
3. Grupo C	Resíduos	0.00	0.00	0.00

	radioativos			
4. Grupo E	Perfurocortantes	0.44	71.9	0.62
Sub-total de Resíduos de Serviço de Saúde Perigosos		1.23	200.8	1.73
5. Grupo D	Resíduos comuns	1.17	191.1	1.64
Total		2.40	391.9	3.36

Na tabela abaixo temos o montante de resíduos de serviço de saúde gerados no PIM.

Tabela 3-40: Montante de Resíduos de Serviço de Saúde Gerados no PIM

Unidade: kg/dia

Categoria	Todas as Fábricas do PIM (B x 440 /334) (kg/dia)	Hospital (kg/dia)	Todo o PIM (E = C + D) (kg/dia)
Grupo A	84.8	22.7	107.5
Grupo B	44.0	1.7	45.7
Grupo C	0.0	0.0	0.00
Grupo E	71.7	3.4	75.1
Total de Resíduos de Serviço de Saúde Perigosos	200.5	27.8	228.3
Grupo D	190.7	94.0	284.7
Total de Resíduos de Serviço de Saúde	391.2	121.8	513.0

a.5 Geração de Resíduos de Serviço de Saúde

Abaixo temos a geração de resíduos de serviço de saúde no PIM sem o hospital:

- Resíduos de Serviço de Saúde Perigosos: 200.5 kg/dia
- Resíduos de Serviço de Saúde Não-Perigosos: 190.7 kg/dia
- Total de Resíduos de Serviço de Saúde: 391.2 kg/dia

Dadas as informações acima, estima-se que o montante de resíduos de serviço de saúde perigosos e não perigosos gerados diariamente na área alvo (PIM), seja o seguinte:

- Resíduos de Serviço de Saúde Perigosos: 228.3 kg/dia
- Resíduos de Serviço de Saúde Não-Perigosos: 284.7 kg/dia
- Total de Resíduos de Serviço de Saúde: 513.0 kg/dia

a.6 Fluxo Atual da Gestão de Resíduos de Serviço de Saúde

O fluxo atual da gestão de resíduos de serviço de saúde no PIM, de acordo com o levantamento das instituições médicas, pode ser visto na figura abaixo:

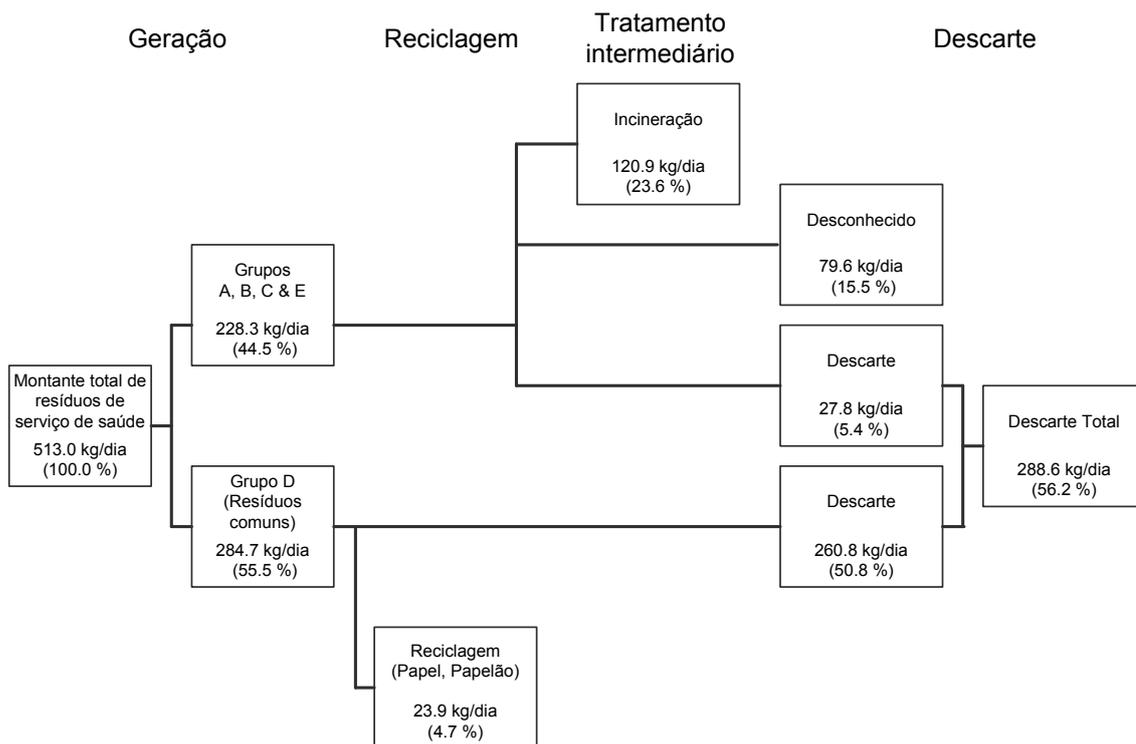


Figura 3-10: Fluxo de Gestão de Resíduos de Serviço de Saúde no PIM incluindo um Hospital

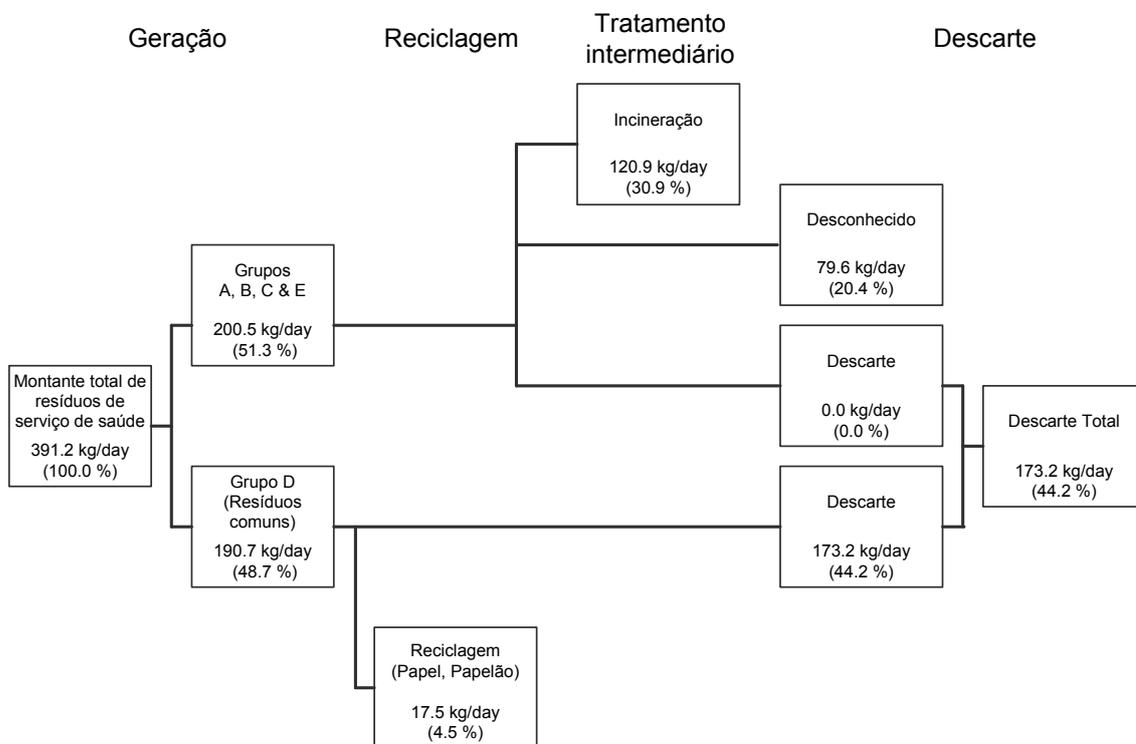


Figura 3-11: Fluxo de Gestão de Resíduos de Serviço de Saúde no PIM sem o Hospital

b. Gestão Interna de resíduos ~~residues~~ de saúde

b.1 Recipientes de Descarte

RDC 306/2004-ANVISA normatiza os recipientes de descarte conforme as diferentes categorias de resíduos. O hospital utiliza a categorização estabelecida pela RDC 306/2004-ANVISA. Para as enfermarias dentro das fábricas, o percentual é inferior a 50%.

b.2 Armazenagem

Das empresas levantadas, uma respondeu que os resíduos de serviço de saúde perigosos e os resíduos comuns que elas armazenavam eram misturados. E ainda, quanto aos recipientes de armazenagem, excluindo o Grupo E (agulhas, escalpos), o hospital armazena resíduos de serviço de saúde perigosos em bolsas plásticas dentro de um recipiente de plástico com tampa. Os resíduos são armazenados em recipientes cobertos em 61% das enfermarias. Da mesma forma, o hospital e um terço das enfermarias usavam caixas de papelão para armazenar os resíduos do Grupo E (agulhas, escalpos, etc.).

Todas as empresas levantadas responderam que não tinham refrigeração para certos tipos de resíduos do Grupo A.1 (Biológico).

b.3 Tratamento Intermediário e Descarte

Não é feito tratamento intermediário nem descarte, exceto os tratamentos Classe A.2 (sangue e derivados) por meio de autoclave no hospital.

b.4 Reciclagem

Quarenta por cento das instituições médicas, incluindo o hospital, reciclam resíduos comuns valiosos, como papel e papelão. As recicladoras coletam esses resíduos de cada instituição médica regularmente.

b.5 Descarte

Os resíduos são descartados pelas enfermarias internas conforme as categorias prescritas.

Os resíduos de serviço de saúde perigosos e não-perigosos não são misturados ao serem descartados. No entanto, embora os resíduos dos Grupos A e B e cada tipo de classe sejam armazenados separadamente, 20% das empresas disseram misturar os resíduos quando do descarte; os funcionários das instituições médicas são a provável razão para tal.

b.6 Treinamento e Orientação

Todas as empresas informaram ter instruções escritas sobre o manuseio de resíduos de serviço de saúde perigosos dentro das instituições médicas. Da mesma forma, 100% disseram haver treinamento/orientação para os funcionários que manuseiam resíduos de serviço de saúde perigosos. Além do mais, 50% disseram que este treinamento acontece uma vez ao ano.

Os funcionários de 80% das instituições médicas informaram ter recebido orientação ou informações ambientais sobre resíduos de serviço de saúde perigosos. Nas enfermarias, em média 242 pessoas freqüentam as aulas.

b.7 Cooperação para a Melhoria da Gestão de Resíduos

Todas as dez instituições médicas levantadas responderam ser capazes de cooperar para a melhoria da gestão de resíduos. Quanto aos esforços que elas fariam em prol desta melhoria, todas responderam “aumentar a consciência ambiental das pessoas”, oito (8) responderam

que poderiam “minimizar a geração de resíduos” e sete (7) disseram através “de um descarte adequado de resíduos”. E ainda, todas as respostas confirmaram que as mesmas iriam cooperar com as autoridades nacionais e municipais para melhorar a gestão de resíduos.

b.8 Prioridade de Melhorias da Gestão de Resíduos

60% das instituições médicas indicaram um aumento da taxa de coleta e descarte. 70% responderam que a gestão de resíduos tinha uma prioridade muito alta. Além disso, 50% disseram que gostariam de receber apoio técnico de um órgão governamental, enquanto 30% esperavam algum apoio financeiro.

b.9 Intenção de Melhorar as Condições de Coleta e Descarte de Resíduos de Serviço de Saúde Perigosos

Para melhorar as atuais condições de coleta e descarte de resíduos de serviço de saúde perigosos, 3 (de 8 empresas) escolheram “educação para mudar os maus hábitos das pessoas”, e 2 (de 8) indicaram “melhoria das operações do aterro”.

Quanto a quem deveria arcar com o aumento no custo para a melhoria das atuais condições de coleta e descarte de resíduos de serviço de saúde perigosos, as respostas indicaram o seguinte: o Estado do Amazonas (30%), a Cidade de Manaus (20%), outros (20%). E ainda, cinco empresas indicaram que o maior valor que elas pagariam pela coleta e descarte seria, em média, R\$ 145/mês.

c. Gestão Externa de Resíduos de Serviço de Saúde

c.1 Coleta

Todas as instituições médicas (100%) recebem serviço de coleta tanto para resíduos de serviço de saúde não-perigosos quanto perigosos. Com exceção de uma instituição que recebe os serviços da SEMMA/SEMULSP, todas as instituições recebem serviços de coleta de resíduos de serviço de saúde perigosos de empresas privadas. 40% das instituições médicas, no entanto, não pagam nenhuma taxa pelos resíduos de serviço de saúde. 60% das instituições médicas informaram pagar a taxa de coleta, embora esta variasse de lugar para lugar.

Apesar do fato de que 30% das instituições médicas terem demonstrado insatisfação com o serviço de coleta atual, não houve reclamações das instituições médicas nos últimos anos, feitas às empresas coletoras.

c.2 Monitoramento do Descarte de Resíduos de Serviço de Saúde Perigosos

Todas as instituições médicas indicaram que foi escolhida uma pessoa para ficar responsável pela coleta e descarte adequados dos resíduos de serviço de saúde perigosos.

c.3 Descarte de Resíduos Perigosos

O hospital respondeu que seus resíduos de serviço de saúde perigosos eram enviados, conforme a categoria, a um local específico no aterro. No caso das enfermarias, dois terços responderam que seus resíduos iam pra um incinerador, enquanto os outros um terço restantes não respondeu responderam.

d. Questões sobre a Gestão de Resíduos de Serviço de Saúde

Os resultados seguintes foram revelados no levantamento das instituições médicas:

d.1 Sistema de Gestão de Resíduos de Serviço de Saúde

Mais de um terço (37,1%) das fábricas do PIM têm uma enfermaria. Essas enfermarias são também equipadas com leitos onde se pode ter atendimento médico. Por essa razão, não

apenas os resíduos do Grupo D: Resíduos comuns, mas também os resíduos perigosos dos Grupos A, B, C e E, são gerados. O montante de resíduos de serviço de saúde perigosos exclusivo das enfermarias é estimado em 200,8 quilogramas por dia, e 228,6 kg/dia quando combinados com o hospital. O problema é que esta quantidade de resíduos de serviço de saúde perigosos gerada não era conhecida. Daqui em diante, é necessário usar esses resultados como base para o preparo de uma estrutura administrativa para se entender as atuais condições dos resíduos de serviço de saúde, e principalmente os perigosos, para que métodos mais adequados sejam implementados.

d.2 Gestão Interna

A gestão adequada de resíduos foi estabelecida a certo nível nas instituições médicas que produzem resíduos de serviço de saúde. E também, a consciência quanto à gestão adequada é alta. E, principalmente, conforme o levantamento, não há problemas identificáveis no hospital. No entanto, os seguintes problemas foram identificados nas enfermarias:

- Menos da metade usam os recipientes adequados para descarte estabelecidos pela RDC 306/2004-ANVISA
- Embora os resíduos de serviço de saúde perigosos sejam armazenados conforme os Grupos A, B, C e E, e cada tipo de classe, duas enfermarias misturam os resíduos na hora do descarte (2 de 8 respostas).

d.3 Entendendo as Atuais Condições do Descarte Externo

Por outro lado, as respostas das instituições médicas sobre a gestão externa de resíduos após o descarte foram insuficientes para se entender as condições atuais. Neste ponto, pode se inferir que o sistema de manifesto de resíduos é insuficiente, e a responsabilidade pelo descarte ainda não está clara para a gestão adequada pós-descarte.

Os resíduos não-perigosos, do Grupo D (resíduos comuns), são coletados pela Prefeitura de Manaus e descartados no aterro. No entanto, foram reveladas as seguintes questões sobre os resíduos de serviço de saúde perigosos:

1. As respostas indicaram que o tratamento e descarte de resíduos perigosos eram terceirizados; no entanto, três instituições médicas (de 9 respostas) não conseguiram dar informações sobre suas reais condições. O montante é de 79,9 kg por dia, o que indica 35% do montante total de resíduos de serviço de saúde gerados.
2. Respostas indicaram que alguns resíduos de serviço de saúde perigosos (12,1% do montante total de resíduos de serviço de saúde gerados) foram descartados em uma área dedicada a eles dentro do aterro, mas Manaus não tem nenhum aterro liberado para receber resíduos perigosos.
3. 40% das instituições médicas, no entanto, responderam que não pagam nenhuma taxa pelos resíduos de serviço de saúde.
4. Muitas instituições médicas indicaram usar incineração (52,9% do montante geral de resíduos de serviço de saúde perigosos gerados); no entanto, será necessário verificar se isto está sendo adequadamente feito referenciando os resultados do levantamento das empresas gestoras de resíduos, e assim por diante.

d.4 Montante de Resíduos de Serviço de Saúde Perigosos Gerados

Como visto na tabela seguinte, os resultados do levantamento mostram que o montante gerado e a unidade de resíduos de serviço de saúde perigosos são comparáveis a outros

estudos da JICA. Os resultados mostram que o montante de resíduos perigosos produzidos pelas fábricas do PIM difere dos hospitais cirúrgicos e similares; uma comparação da unidade (1,95 g/pessoa/dia) revelou um montante muito maior que o esperado.

Tabela 3-41: Percentual de Resíduos de Serviço de Saúde Gerados em Outras Cidades

País/Cidade	Ano do Estudo	População	Montante Gerado (kg/dia)	Unidade (g/pessoa/dia)
Chile / Santiago	1995	5.642.000	20.000	3,54
Turquia / Adana	1998	1.196.620	4.401	3,68
Turquia / Mersin	1998	643.850	1.539	2,39
Azerbaijão / Baku	2000	2.051.200	12.892	6,28
Camboja / Phnom Penh	2003	1.199.414	961	0,80
Sri Lanka / Kandy	2002	110.049	530	4,81
Mongólia / Ulaanbaatar	2005	866.591	1.600	1,85
PIM em Manaus	2009	116.192 ^(*)	229	1,97

Fonte: Relatórios dos estudos de gestão de resíduos sólidos da JICA

Nota: *1: O número de funcionários das 440 fábricas em operação, em Agosto de 2009)

Tabela 3-42: Percentual de Resíduos de Saúde Comuns Gerados em Outras Cidades

País/Cidade	Ano do Estudo	População	Montante Gerado (kg/dia)	Unidade (g/pessoa/dia)
Chile / Santiago	1995	5.642.000	44.658	7,92
Turquia / Adana	1998	1.196.620	11.805	9,87
Turquia / Mersin	1998	643.850	4.663	7,24
Azerbaijão / Baku	2000	2.051.200	20.588	10,04
Camboja / Phnom Penh	2003	1.199.414	9.719	8,10
Sri Lanka / Kandy	2002	110.049	4.734	43,02
Mongólia / Ulaanbaatar	2005	866.591	14.800	17,08
PIM em Manaus	2009	116.192 ^(*)	239	2,06

Fonte: Relatórios dos estudos de gestão de resíduos sólidos da JICA

Nota: *1: O número

3.5 Estudo da Gestão de Resíduos de Construção

3.5.1 Linhas Gerais do Estudo

a. Objetivo do Estudo

O estudo visa esclarecer a geração dos resíduos de construção, seu descarte e gestão nas fábricas do PIM (incluindo aquelas fora do DI), onde existem projetos de construção.

b. Método do Estudo

Um consultor local (OPCA.) foi contratado para realizar o estudo. O consultor local usou um questionário produzido pela equipe de estudo Japonesa e entrevistou as pessoas responsáveis por obras nas fábricas.

A equipe de estudo produziu um questionário, que foi discutido com a C/P, e então revisões foram feitas conforme a necessidade. O questionário continha os seguintes itens:

- Noções gerais sobre obras, valor do contrato de obra, tipo de obra, número de trabalhadores
- Montante de resíduos de construção gerados
- Tipo de resíduos de construção
- Aspectos da disposição final
- Aspectos de reciclagem
- Outros

3.5.2 Categorias de Resíduos de Construção

a. Categorias de Resíduos de Construção conforme a Resolução 307 do CONAMA

O Conselho Nacional do Meio-Ambiente (CONAMA) emitiu a Resolução 307 na forma de diretrizes para a gestão de resíduos de construção, no dia 05 de julho de 2002. Os resíduos de construção estão categorizados na Resolução 307 do CONAMA, como visto na tabela abaixo:

Tabela 3-43: Categorias de Resíduos de Construção conforme Resolução 307 do CONAMA

Classe	Descrição
Classe A	Resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregado, tais como:
	a) De construção, demolição, reforma e conserto de pavimento e outras infra-estruturas de construção, incluindo terraplanagem;
	b) De construção, demolição, reforma e conserto de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas isolantes, etc.), cimento e concreto;
	c) Do processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas de concreto (blocos, tubos, meio-fio, etc.) produzidas nos canteiros de obras.
Classe B	Os resíduos recicláveis para outros fins, tais como: plásticos, papel/papelão, metais, vidro, madeira e outros.
Classe C	Resíduo sem tecnologia ou aplicação economicamente viável que permita sua reciclagem, recuperação, como os produtos derivados de gesso.
Classe D	Resíduos perigosos do processo de construção, como tintas, solventes, óleos e assim por diante, ou aqueles contaminados ou prejudiciais à saúde provenientes de demolição, reforma ou reparos de clínicas radiológicas, plantas industriais e outros, assim como telhas e outros objetos e materiais contendo asbestos ou outros produtos prejudiciais à saúde. <i>(nova redação dada pela Resolução n. 348/04).</i>

b. Resíduos Alvo

Os resíduos alvo são os resíduos de construção gerados por obras nas fábricas do PIM classificados pelas Resolução 307 do CONAMA.

c. Categorias de Resíduos de Construção usadas no Estudo

As categorias de resíduos da Resolução 307 do CONAMA identificam critérios para se saber se alguns resíduos de construção são recicláveis ou não. Assim, seria difícil ter um quadro

detalhado de que tipos de resíduos estavam sendo gerados se o levantamento fosse feito com base nessas categorias. A equipe de estudo discutiu a questão com a C/P e decidiu sobre 44 materiais (ver abaixo), dentre os quais os resíduos de construção poderiam ser categorizados e usados no levantamento. Além disso, foi determinado em qual das 04 classes dadas pela Resolução 307 do CONAMA esses 44 resíduos seriam colocados.

- Escavação, entulho de concreto, entulho asfáltico, cascalho, telhas de vidro e materiais cerâmicos, isopor, materiais de vinil, borracha sintética, pneus usados, folha plástica, folha de vinil, barra de ferro, materiais de aço, pequenos resíduos, andaimes e divisórias velhos e temporários, resíduos de borracha natural, lodo, lama, placas de gesso, material de embalagem com material orgânico grudado, pilha de chumbo, entulho de madeira de resíduos de demolição, formas de madeira para concretagem, materiais de andaime, materiais internos de madeira, materiais de embalagem (como papelão), papel de parede, panos e retalhos, corda, carpete, óleo de máquina, óleo pesado, asfalto, mantas impermeáveis, cinza de matérias usados para construção (como retalhos velhos, papelão, madeira), materiais contendo asbesto, transformador, condensador, estabilizador para lâmpada fluorescente, ácido sulfúrico, resfriante para refrigeradores, óleo volátil, querosene, óleo diesel, resíduos misturados.

As 44 categorias de resíduos de construção e as perguntas feitas estão na Seção 2.4.6 deste relatório.

3.5.3 Seleção das Fábricas Alvo

As 457 fábricas localizadas na ZFM, na lista de fábricas fornecida pela SUFRAMA, foram contatadas para confirmar se elas tinham realizado algum projeto de construção nos últimos anos, de Junho de 2008 a Maio de 2009. Os seguintes resultados foram encontrados de acordo com as respostas:

- Fábricas que responderam por telefone: 334
- Fábricas que fecharam: 17
- Fábricas que se recusaram a responder: 25
- Fábricas que não puderam ser contatadas por telefone: 81

Neste levantamento, foi revelado que 440 fábricas são fábricas do PIM operando na ZFM, incluindo aquelas que não puderam ser contatadas por telefone (que deve ter acontecido por uma mudança de número, etc.), excluindo as 17 que fecharam.

Foi descoberto que, das 334 fábricas, 123, mais de um terço (36,8%), fizeram projetos de construção entre junho de 2008 e maio de 2009. Dez das 123 fábricas foram escolhidas aleatoriamente para entrevistas diretas usando o questionário preparado para o levantamento. Abaixo temos um resumo dos projetos de construção dessas fábricas:

Tabela 3-44: Resumo dos Projetos de Construção

Tipo de Projeto de Construção	Nº de Respostas	Percentual
1. Obras novas	2	20,0
2. Ampliações	0	0,0
3. Demolição	0	0,0
4. Reforma	6	60,0
5. Outros ^{*1}	2	20,0
Total	10	100,0

Nota: *1: Em detalhes

1. Instalação de estações para tratamento da água (ETE)
2. Construção de muro de contenção e drenagem da água das chuvas

3.5.4 Execução do Levantamento

Um consultor local (OPCA) foi contratado para realizar o estudo dia 19 de junho de 2009. Imediatamente após a assinatura do contrato, o consultor local contactou todas as fábricas do PIM aprovadas pela SUFRAMA via telefone, etc., e perguntou se alguma obra tinha sido realizada no último ano antes de selecionar as fábricas alvo e iniciar o processo de entrevistas diretas. O levantamento e a compilação dos resultados do levantamento foram finalizados como planejado, no final de julho, e então, trabalhando com a equipe de estudo, os resultados do levantamento foram analisados em agosto antes de serem resumidos em um relatório.

3.5.5 Resultados do Levantamento

a. Montante de Resíduos de Construção Gerados

De junho de 2008 a maio de 2009, o montante de resíduos de construção gerado por projetos de construção nas 10 fábricas somou 832,7 toneladas, como visto na coluna A da tabela seguinte. E o montante gerado por dia é visto na coluna B ($B = A/365$).

Tabela 3-45: Montante de Resíduos de Construção no Levantamento de 10 Fábricas

Nº	Descrição do Resíduo	Número Total de Resposta	A. Montante Gerado (kg)	B. Montante Gerado (kg/dia)	Classificação & Geração de Resíduos pela Resolução 307 do CONAMA (kg/dia)			
					Classe A	Classe B	Classe C	Classe D
01	Escavação	5	32.985	90,4	90,4			
02	Entulho	7	53.830	147,5	147,5			
03	Entulho asfáltico	1	62.500	171,2	171,2			
04	Cascalho	5	3.015	8,3	8,3			
06	Telhas e cerâmicas	1	10	0,0	0,0			
11	Folha de plástico/vinil	1	430	1,2		1,2		
12	Barra de ferro, materiais de ferro	5	250	0,7	0,4	0,3		
13	Resíduos metálicos pequenos	5	571	1,6	0,1	1,5		
17	Placas de gesso	1	20	0,1	0,1			
20	Entulho de madeira	3	1.335	3,7	2,8	0,8		
21	Pranchas	1	200	0,6		0,6		
22	Material de andaime	1	1.230	3,4		3,4		
23	Madeira interna	3	1.150	3,2	2,9	0,3		
24	Embalagem (papelão)	4	960	2,6	0,3	2,3		
29	Óleo de máquina	1	74	0,2	0,2			
33	Cinza	2	165	0,5	0,5			
44	Resíduos de construção misturados*1	2	674.000	1.846,6	1.846,6			
	Total	48	832.725	2.281,4	2.271,2	10,3	0,0	0,0

Nota: *1: Projetos de construção em larga escala foram confirmados nas duas fábricas as quais em um período de 6 meses

a 1 ano produziram uma grande quantidade de resíduos de construção.

b. Número de Fábricas do PIM

123 fábricas das 334 levantadas têm alguma obra interna. Estima-se que 162 (= $123 \times 440/334$) fábricas no total tenham alguma obra no PIM.

c. Percentual e Montante de Geração das Fábricas do PIM

Como 162 fábricas no total têm alguma obra no PIM, o montante de resíduos de construção gerados pelas fábricas do PIM e o percentual de geração por funcionário é calculado da seguinte forma:

$$\begin{aligned} \text{Montante de Geração das Fábricas do PIM} &= \text{Percentual de Geração por fábrica com obras} \times 162 \\ \text{Percentual de Geração por Funcionário} &= \text{Montante de Geração das Fábricas do PIM} / \text{Número de Funcionários do PIM (116.192)} \end{aligned}$$

Tabela 3-46: Percentual de e Montante de Geração das Fábricas do PIM

Nº	Descrição do Resíduo	Percentual de Geração por Fábrica (kg/fábrica/dia)	(%)	Montante de Geração das Fábricas do PIM (C=Bx440/334) (tonelada/dia)	Percentual de Geração por Funcionário (kg/funcionário/dia)
1	Escavação	9.04	4.0	1.46	0.013
2	Entulho	14.75	6.5	2.39	0.021
3	Entulho asfáltico	17.12	7.5	2.77	0.024
4	Cascalho	0.83	0.4	0.13	0.001
6	Telhas e cerâmicas	0.003	0.0	0.00	0.000
11	Folha de plástico/vinil	0.12	0.1	0.02	0.000
12	Barra de ferro, materiais de ferro	0.07	0.0	0.01	0.000
13	Resíduos metálicos pequenos	0.16	0.1	0.03	0.000
17	Placas de gesso	0.01	0.0	0.00	0.000
20	Entulho de madeira	0.37	0.2	0.06	0.001
21	Pranchas	0.06	0.0	0.01	0.000
22	Material de andaime	0.34	0.1	0.06	0.001
23	Madeira interna	0.32	0.1	0.05	0.000
24	Embalagem (papelão)	0.26	0.1	0.04	0.000
29	Óleo de máquina	0.02	0.0	0.00	0.000
33	Cinza	0.05	0.0	0.01	0.000
44	Resíduos de construção misturados	184.66	80.9	29.92	0.257
	Total	228.18	100.0	36.96	0.318

A partir dos resultados acima foi estimado que o montante diário de resíduos de construção gerado na área alvo (PIM/ZFM) é de 37,0 toneladas/dia. A categorização conforme a

Resolução 307 do CONAMA para resíduos de construção gerados é a seguinte. Observe que não houve resíduos de construção perigosos confirmados neste estudo.

- Classe A (reutilizáveis ou recicláveis como agregado): 36,8 tonelada/dia
- Classe B (reciclável como outro material diferente de agregado): 0,2 tonelada/dia
- Classe C (sem viabilidade econômica para reciclagem): 0,0 tonelada/dia
- Classe D (perigosos): 0,0 tonelada/dia

d. Fluxo Atual da Gestão de Resíduos de Construção

Com base nos resultados do levantamento dos resíduos de construção, o fluxo da gestão de resíduos de construção no PIM foi calculado como se vê na figura abaixo:

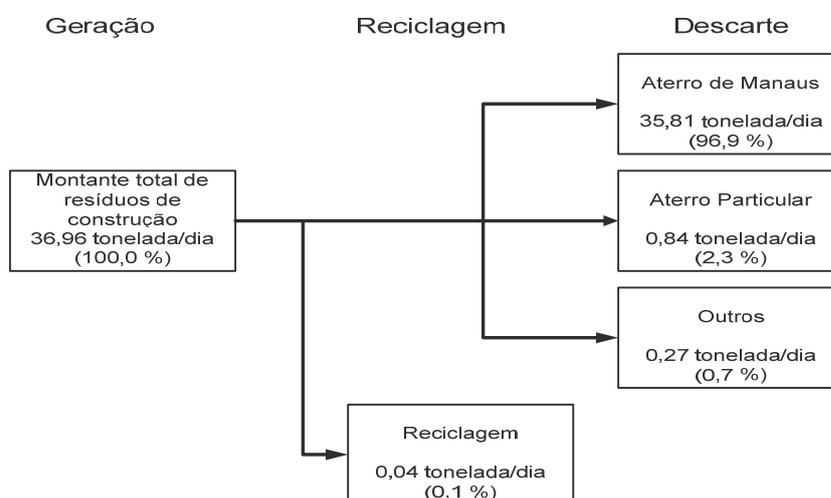


Figura 3-12: Fluxo de Descarte dos Resíduos de Construção

e. Gestão Interna dos Resíduos de Construção

e.1 Licença Ambiental dos Projetos de Construção

Do número total de fábricas, cerca de 60% tinham obtido licença ambiental para realizar um projeto de construção.

e.2 Plano de Gestão Integrada de Resíduos de Construção

Do número total de fábricas, cerca de 60% tinham formulado um plano de gestão de resíduos de construção conforme Resolução 307 do CONAMA.

e.3 Reciclagem

Das 10 fábricas levantadas, somente uma fábrica respondeu que revendia os cinco itens abaixo:

- Barras de ferro, materiais de aço
- Pequenos resíduos metálicos

- Entulho de madeira
- Madeira interna
- Embalagem (papelão)

Isso somou um total de 900 kg, que, quando calculados para o percentual de geração (PG) soma 0,247kg/dia (PG = 900/365/10). Assim, o montante total de reciclagem (MTR) de todo o PIM/ZFM foi estimado em 40 kg/dia (MTR = 0,247 x 440 x 123 / 334), que é menos de 0,1% do montante total gerado.

e.4 Descarte

As respostas sobre descarte externo de resíduos de construção gerados revelou que 44 dos 48 itens levantados, ou 91,7%, foram coletados por empresas privadas de coleta contratadas. Dois itens, ou 4,2%, foram coletados pelo serviço de coleta da Prefeitura de Manaus.

f. Gestão Externa de Resíduos de Construção

f.1 Manifesto (Monitoramento do Descarte de Resíduos de Construção)

No Brasil, não há obrigatoriedade para o uso de manifesto de resíduos de construção. Fica a critério de cada estado usar ou não manifesto. Diferentemente dos resíduos industriais, o Estado do Amazonas não exige manifesto neste caso. Desta forma, as respostas indicaram que o manifesto só foi usado para 11 dos 48 itens descartados, ou 22,9%.

Tabela 3-47: Uso de Manifesto para Resíduos Descartados

Nº	Descrição do Resíduo	Número Total de Respostas	Resposta		
			a. Sim	b. Não	c. Não sei.
01	Escavação	5	1	4	
02	Entulho	7	2	4	1
03	Entulho asfáltico	1		1	
04	Cascalho	5	2	2	1
06	Telhas e cerâmicas	1			1
11	Folha de plástico/vinil	1		1	
12	Barra de ferro, materiais de ferro	5	2	2	1
13	Resíduos metálicos pequenos	5		4	1
17	Placas de gesso	1	1		
20	Entulho de madeira	3		2	1
21	Pranchas	1	1		
22	Material de andaime	1		1	
23	Madeira interna	3	1	2	
24	Embalagem (papelão)	4	1	2	1
29	Óleo de máquina	1		1	
33	Cinza	2		2	
44	Resíduos de construção misturados	2		2	
Total		48	11	30	7

f.2 Descarte de Resíduos de Construção

De acordo com as respostas, 26 dos 48 resíduos descartados, 54,2%, são descartados no aterro de Manaus, como se vê na tabela abaixo. Isso corresponde a 54,2% dos itens, mesmo hoje, em termos do montante descartado, 96,9 % dos resíduos de construção são descartados no aterro de Manaus.

Tabela 3-48: Descarte de Resíduos de Construção

Nº	Resíduos gerados em sua planta	Número Total de Resposta	Resposta			
			Aterro de Manaus	Aterro Privado	Outro	Não sei
01	Escavação	5	3	1	1	
02	Entulho	7	5	1		1
03	Entulho asfáltico	1	1			
04	Cascalho	5	3	1		1
06	Telhas e cerâmicas	1				1
11	Folha de plástico/vinil	1	1			
12	Barra de ferro, materiais de ferro	5	2	1	1	1
13	Resíduos metálicos pequenos	5	1	1	2	1
17	Placas de gesso	1	1			
20	Entulho de madeira	3		1	1	1
21	Pranchas	1	1			
22	Material de andaime	1	1			
23	Madeira interna	3	1	1	1	
24	Embalagem (papelão)	4	2		1	1
29	Óleo de máquina	1		1		
33	Cinza	2	2			
44	Resíduos de construção misturados	2	2			
Total		48	26	8	7	7
Montante descartado conforme levantamento	(kg/dia)	2.281,4	2.211,1	51,0	18,9	0,5
	(%)	100,0	96,9	2,3	0,8	0,0
Montante descartado pelo PIM (tonelada/dia)		36,97	35,82	0,85	0,30	0,0

g. Questões sobre a Gestão de Resíduos de Construção

As seguintes questões foram identificadas pelo levantamento de resíduos de construção.

g.1 Sistema de Gestão de Resíduos de Construção

Mais de 1/3 das fábricas do PIM (36,8%) realizaram obras de junho de 2008 a maio de 2009. O montante gerado pelas 10 fábricas levantadas estimado para todas as fábricas do PIM é calculado em 37 toneladas por dia, ou 13.500 toneladas por ano de resíduos de construção. Embora não haja relato de descarte de resíduos perigosos neste estudo, o resíduo perigoso asbesto é usado em vários materiais de construção. Por isso, com base nos resultados deste levantamento, é necessário criar um sistema de gestão que possa mostrar um quadro mais preciso dos resíduos de construção, principalmente os perigosos.

g.2 Gestão Interna

A gestão de resíduos nos canteiros de obras deve estabelecer certo nível conforme os seguintes fatos:

- Os resíduos de construção são divididos em 44 categorias, conforme as respostas.
- Aproximadamente 60% das fábricas formularam um plano de gestão de resíduos de construção, conforme Resolução 307 do CONAMA.

No entanto, duas fábricas que descartaram uma grande quantidade de resíduos confirmaram que os mesmos estavam misturados. Assim, do ponto de vista quantitativo, o percentual de resíduos misturados é de 80%.

g.3 Reciclagem

Contrário à Resolução 307 do CONAMA, o percentual atual de reciclagem de resíduos de construção é extremamente baixo: 0.1%. E mais de 80% é descartado sem separação no aterro de Manaus. A causa disso é que a motivação necessária para encorajar a separação e reciclagem para assim reduzir as despesas com o descarte acaba sendo perdida, (ou seja, o Aterro de Manaus não cobra taxa de descarte).

g.4 Resíduos de Construção Perigosos

Os resíduos perigosos Classe D, como estabelecido pela Resolução 307 do CONAMA, não foram definidos neste estudo. No entanto, as reformas respondem por 60%, e o asbesto, material que gera resíduo perigoso, é usado nos materiais de forro e cobertura, bem como tanques de água e assim por diante. Além do mais, construções geralmente geram óleo usado e solventes orgânicos, por isso é necessário confirmar se realmente nenhum resíduo perigoso é gerado. Além disso, caso eles sejam gerados, será necessário confirmar os métodos de tratamento e descarte usados em um estudo futuro.

g.5 Entendendo as Atuais Condições do Descarte Externo

Após o descarte, a disposição final da maior parte dos resíduos de construção (96,9%) é o Aterro de Manaus. Se este resíduo não contém substâncias perigosas, esta disposição final não é um problema, no entanto, não se sabe de fato qual é a verdadeira situação. É necessário trabalhar com a Prefeitura de Manaus para confirmar se os métodos adequados de descarte estão sendo seguidos.

3.6 Estudo da Gestão dos Resíduos Radioativos

3.6.1 Linhas Gerais do Estudo

a. Objetivo do Estudo

O estudo visa esclarecer as atuais práticas gestoras de resíduos radioativos visitando as fábricas do PIM onde materiais radioativos são usados e onde haja uma possibilidade de que resíduos sejam gerados, e realizar entrevistas para avaliar os tipos de materiais radioativos usados, as condições de gestão e se resíduos radioativos são gerados ou não.

b. Método de Estudo

A gestão de resíduos radioativos foi confirmada com os participantes que estavam na primeira reunião semanal do estudo. Na oportunidade foi revelado que apenas uma entidade, o Conselho Nacional de Energia Nuclear, do Ministério da Ciência e Tecnologia (CNEN), gera resíduos radioativos, com exceção de pequenas empresas do setor médico. Mesmo

assim, ficou claro que a gestão de materiais radioativos usados por empresas na área-alvo (ZFM), não é clara.

Assim, os membros da equipe de estudo visitaram o escritório do CNEN no Rio de Janeiro para realizar uma entrevista. Lá foi descoberto que há 14 instituições usando materiais radioativos em Manaus, com visto na tabela abaixo:

Tabela 3-49: Instituições no PIM que usam materiais radioativos

Nº	Finalidade do Uso	Nº Reg.	Instituição
01	Irradiadores grandes	14522	Fundação de Hematologia e Hemoterapia do Amazonas
02	Medicina nuclear (com fontes não-seladas)	11649	Centro de Medicina Nuclear e Ultrassonografia do Amazonas
03		14234	Fundação de Apoio Institucional Rio Solimões - UNISOL
04	Medidores nucleares – Controle de processo	13686	Amapoly Indústria e Comércio Ltda.
05		14606	Brasil Norte Bebidas Ltda.
06		14386	Cervejarias Kaiser Brasil S/A - Manaus/AM
07		14569	Cia de Bebidas das Américas - AmBev - Filial Manaus
08		14579	Microservice Tecnologia Digital da Amazônia Ltda.
09	Pesquisa	12546	Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia - INPA
10	Prospecção de óleo	10571	Schlumberger Serviços de Petróleo Ltda. – Urucu
11	Radioterapia	11457	FCECON – Fundação Centro de Controle de Oncologia
12		14886	IMAM - Instituto de Mama do Amazonas Ltda.
13	Técnicas analíticas	13760	COIMPA Industrial Ltda.
14		14932	Instituto Nokia de Tecnologia

Nota: *1: Listada no “Perfil de Empresas com Projetos Aprovados pela SUFRAMA - Dez/2008”

Cinco das 14 empresas listadas acima foram selecionadas e visitadas. A equipe de estudo forneceu um questionário, que foi usado como base de discussão com a C/P, e depois revisado. O questionário continha os seguintes itens:

- Existência de permissão de uso e padrões de gestão
- Finalidade dos materiais radioativos
- Tipos e gestão de materiais radioativos
- Se resíduos radioativos são ou não gerados
- Tipos de resíduos radioativos e montante gerado
- Métodos de tratamento e descarte de resíduos radioativos
- Outros

3.6.2 Legislação e Administração voltadas para Resíduos Radioativos

a. Gestão de Materiais Radioativos

Os materiais radioativos são geridos por apenas uma instituição: o Conselho Nacional de Energia Nuclear, do Ministério da Ciência e Tecnologia (CNEN). O CNEN estabeleceu as seguintes normas referentes à gestão de materiais radioativos:

1. Licenciamento de Plantas Radioativas CNEN-NE-6.02 – Setembro de 1984
2. Gestão de Resíduos Radioativos em Plantas Radioativas CNEN-NE-6.05 – Dezembro de 1985

As normas de licenciamento dividem as plantas radioativas em 3 classes e 10 grupos, estipulando que cada grupo obtenha a licença necessária.

b. Gestão de Resíduos Radioativos

A norma para a gestão de resíduos radioativos em plantas radioativas exige que o resíduo seja categorizado da forma vista abaixo e gerido da forma adequada para cada categoria.

Tabela 3-50: Categorização de Resíduos Radioativos

Classe	Tipo	Nível
1. Resíduo contendo emissores beta ou gama	1.1 Resíduo Líquido	<ul style="list-style-type: none"> • Resíduo Radioativo de Baixo Nível • Resíduo Radioativo de Nível Médio • Resíduo Radioativo de Nível Alto
	1.2 Resíduos Sólidos	<ul style="list-style-type: none"> • Resíduo Radioativo de Baixo Nível • Resíduo Radioativo de Nível Médio • Resíduo Radioativo de Nível Alto
	1.3 Resíduos Gasosos	<ul style="list-style-type: none"> • Resíduo Radioativo de Baixo Nível • Resíduo Radioativo de Nível Médio • Resíduo Radioativo de Nível Alto
2. Resíduos contendo emissores alfa	2.1 Resíduo Líquido	<ul style="list-style-type: none"> • Resíduo Radioativo de Baixo Nível • Resíduo Radioativo de Nível Médio • Resíduo Radioativo de Nível Alto
	2.2 Resíduos Sólidos	<ul style="list-style-type: none"> • Resíduo Radioativo de Baixo Nível • Resíduo Radioativo de Nível Médio • Resíduo Radioativo de Nível Alto

Fonte: Gestão de Resíduos Radioativos em Plantas Radioativas CNEN-NE-6.05 – Dezembro de 1985

3.6.3 Escolhas das Plantas Alvo e Execução do Levantamento

Das 14 plantas que usam materiais radioativos em Manaus, oito foram selecionadas e entrevistadas. A equipe de estudo contratou um auxiliar para ajudar no levantamento. As entrevistas e a compilação dos resultados foram finalizadas conforme planejado no final de agosto de 2009, e a equipe de estudo preparou o relatório Interino nesse mês.

Tabela 3-51: Instituições que usam Materiais Radioativos em Manaus

Tipo	Número de
------	-----------

	Fábricas/Instituições
Irradiadores de grande porte	1
Medicina Nuclear (com fontes não-seladas)	2
Medição Nuclear – Controle de Processo	5
Pesquisa	1
Prospecção de Óleo	1
Radioterapia	2
Técnicas Analíticas	2
Total	14

3.6.4 Resultados e Descobertas do Levantamento

a. Administração da Gestão de Resíduos Radioativos

O Conselho Nacional de Energia Nuclear (CNEN), sob controle direto do Ministério da Ciência e Tecnologia, é o único responsável pela gestão de substâncias radioativas por meio de atividades tais como estabelecimento de diretrizes para o manuseio de materiais radioativos e de outros contaminados com radiação, emitindo licenças, monitoramento e construção de plantas para o manuseio de materiais radioativos. O CNEN emite normas de materiais radioativos (Gestão de Resíduos Radioativos em Plantas Radioativas CNEN-NE-6.05—Dezembro de 1985).

Com base na norma CNEN-NE-6.05, os padrões para o manuseio de resíduos de serviço de saúde radioativos são estabelecidos pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) e a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), respectivamente, como se vê abaixo:

- Tratamento e Disposição Final de Resíduos de Serviço de Saúde: Resolução 358/2005 do CONAMA
- Critérios de Gestão Adequada de Resíduos de Serviço de Saúde: RDC 306/2004-ANVISA

b. Montante de Resíduos Radioativos Gerados

b.1 Escolha das Fábricas/Órgãos Alvo

De acordo com o CNEN, eles emitiram licenças para o uso de materiais radioativos nas 14 fábricas e órgãos na área alvo do estudo. Durante o levantamento, 08 fábricas e instituições médicas, incluindo as 14 fábricas, foram selecionadas para entrevistas diretas.

- Fábricas localizadas no Distrito Industrial (DI) que usam materiais no controle do processo de fabricação, etc.: Cinco (5)
- Fábricas localizadas no Distrito Industrial (DI) que usam materiais para técnicas analíticas, etc., dos produtos manufaturados: Duas (2)
- Órgãos localizados fora do DI que usam esses materiais para diagnóstico de medicina nuclear: Uma (1)

b.2 Montante de Resíduos Radioativos Gerados

De acordo com as respostas do levantamento das 8 fábricas e órgãos sobre o uso de materiais radioativos, nenhuma disse gerar resíduos radioativos. Por isso presume-se, já que tanto as

instalações quanto os equipamentos são relativamente novos, por isso os resíduos radioativos não são gerados.

c. Gestão de Materiais Radioativos no PIM

Como mencionado acima, de acordo com as repostas das 08 fábricas e órgãos levantados, nenhum resíduo radioativo é gerado atualmente na área alvo. Com base nas repostas de 7 fábricas, podemos ver abaixo as atuais condições da gestão de resíduos de materiais radioativos nas fábricas do PIM:

c.1 Licenciamento

Todas as sete fábricas têm licença para o uso de materiais radioativos.

c.2 Finalidade dos Materiais Radioativos

A finalidade dos materiais radioativos está na tabela abaixo, incluindo controle de processo, qualidade e similares:

Finalidade	Nº de Respostas	Percentual (%)
Inspeção/medição de nível de preenchimento	4	57,1
Medida de lona de PVC no processo	1	14,3
Controle de dimensionamento de produtos	1	14,3
Verificação de solda	1	14,3
Total	7	100,0

c.3 Proteção contra Fontes de Radiação

As fontes de radiação são todas protegidas, exceto por um local. Em um local, uma luz radioativa é usada como uma lâmpada de irradiação.

c.4 Conteúdo das Fontes de Radiação

O conteúdo das fontes de radiação é o seguinte:

Condições dos Conteúdos das Fontes Radioativas	Nº de Respostas	Percentual (%)
Armazenada dentro da área controlada em um recipiente especial	2	28,6
Armazenada dentro da área controlada dentro de um equipamento de Raios-X	3	42,8
Instalada em um dispositivo de medição de nível	1	14,3
Instalada em um dispositivo dentro de uma área controlada	1	14,3
Total	7	100,0

c.5 Localização do equipamento de emissão de luz radioativa

Todas as sete fábricas usam equipamentos de emissão de luz radioativa em locais controlados.

4. Questões e Gestão Atual dos Resíduos Industriais

4 Questões e Gestão Atual dos Resíduos Industriais

4.1 Administração da Gestão de Resíduos Industriais

4.1.1 Políticas de Resíduos Industriais

a. Planos Nacionais e Regionais

a.1 Estratégia Nacional de Desenvolvimento Sustentável

O Brasil é organizado em um sistema federativo de 26 estados e 5.507 municípios, mais o Distrito Federal, onde ficam situados os três Poderes da República. A diversidade social, cultural e econômica é grande e é refletida na produção e consumo de bens, resultando em resíduos industriais.

A Agenda Brasileira 21 foi assinada em julho de 2002 pelo presidente Fernando Henrique Cardoso, em preparação para o ápice mundial em Desenvolvimento Sustentável. Esta estratégia inclusiva não é classificada como um documento oficial de governo. Foi criado após anos de pesquisas extensas em todos os setores da sociedade, e é classificado como um pacto social. No entanto, não se sabe com clareza qual a ligação do governo com este pacto.

A Agenda Brasileira 21 avalia o processo de desenvolvimento desta estratégia, enquanto reconhece os desafios, lições aprendidas e os atores envolvidos. A Agenda se estende ao conceito de desenvolvimento sustentável, e como a situação do Brasil se ajusta no contexto internacional. O tamanho da Agenda esboça vários objetivos, inclusive ações e recomendações. Os objetivos estão organizados abaixo mediante as cinco áreas de prioridade:

- A economia de poupanças na sociedade de conhecimento
- Inclusão social em uma sociedade solidária
- Estratégia de sustentabilidade urbana e rural
- Recursos naturais estratégicos: água, biodiversidade e florestas
- Governabilidade e ética na promoção da sustentabilidade

Os componentes finais da Agenda incluem uma discussão sobre mecanismos e instrumentos de implementação, já acompanhados por uma avaliação de realizações empreendidas neste país.

Conforme a Constituição Brasileira, o Plano Plurianual – PPA do governo deve ser preparado a cada quatro anos e tem que ser aprovado pelo Congresso Nacional. O PPA inclui os programas que devem receber fundo. Em 1999, quando o PPA de 2000-2003 foi preparado, o mesmo incorporou informações sobre consultas empreendidas e documentos escritos para determinar quais pertenciam aos temas básicos da Agenda 21 Brasileira. Esperava-se que com a incorporação destes temas no nível de planejamento nacional, eles seriam eventualmente incorporados às políticas públicas.

O PPA de 2004-2007, criado pelo Presidente Lula, resultou em um corte no orçamento do setor ambiental. Porém, a grande inovação do novo PPA é a inserção da dimensão ambiental na Estratégia de Desenvolvimento Nacional. “O governo quer integrar questões ambientais ao

desenvolvimento político do Brasil”. “As outras quatro dimensões do plano são: social, econômica, regional e democrática”.

Embora a Agenda 21 Brasileira não seja tida claramente como uma estratégia de desenvolvimento sustentável nacional, a mesma prevê que “o objetivo comum a ser alcançado não se restringe à preservação do ambiente, mas para um desenvolvimento sustentável progressivo e amplo que busca o equilíbrio entre crescimento econômico, patrimônio líquido social e preservação ambiental”. Mais adiante são embutidas as três dimensões do objetivo de sustentabilidade aos objetivos da Agenda, variando de gestão de recursos naturais à preservação, inclusão social e distribuição de renda, por meio de mecanismos econômicos, governança e relações internacionais.

a.2 Prioridades do PPA de 2008/2011 (Governo Federal)

O Plano Plurianual – PPA de 2008-2011 contém todas as metas e diretrizes do governo federal, além da previsão das despesas públicas para o período. Este PPA foi enviado no dia 31 de agosto de 2007 pelo Presidente Lula para ser submetido à aprovação do Congresso Nacional.

O PPA sempre é elaborado no primeiro ano do mandato do presidente eleito. Assim, esses anos são caracterizados por uma intensa mobilização no campo social, já que os órgãos articulam e são mobilizados com a intenção de intervir no orçamento, particularmente estender os recursos destinados às políticas sociais.

O PPA define, por região, as diretivas, objetivos e metas da administração pública federal para despesas importantes, despesas derivadas destes objetivos e metas e as despesas de programas de duração continuada.

O PPA de 2008/2011 baseia-se em três eixos: "crescimento econômico", "educação de qualidade" e a "agenda social." Os conteúdos destes eixos correspondem, respectivamente: (i) ao Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), que orienta a política de infra-estrutura do segundo mandato do governo federal, com ênfase especial em trabalhos relacionados aos setores energético e de transporte; (ii) ao Plano para o Desenvolvimento da Educação (PDE), que tem o objetivo de melhorar a qualidade da educação brasileira; e (iii) à Agenda Social, cuja política principal é a continuidade de programas focados na "transferência de renda", como o programa Bolsa Família, e os investimentos na área de segurança pública.

a.3 Plano Estratégico do Governo do Estado de Amazonas

O plano estratégico do governo define os principais objetivos do Estado e estabelece as estruturas de governo, a dimensão territorial, os desafios e a orientação que determina o planejamento das ações a serem desenvolvidas, e a avaliação de sua implementação.

No entanto, pretende-se que os desafios direcionem todas as Secretarias Estaduais no sentido de definir todo o programa.

A estrutura do governo expressa uma visão de futuro e diz como o governo quer ser conhecido ao término do período do Plano. A estrutura proposta para o PPA é a seguinte:

- O governo priorizará o desenvolvimento socioeconômico, em uma base sustentável, o uso de potenciais regionais, construindo o desenvolvimento de recursos humanos dos cidadãos.
- O governo assegurará a sustentabilidade econômica do Estado, do Interior e da Capital.

O governo modernizará a administração de serviços públicos para fornecer serviços de qualidade às demandas sociais.

Os principais objetivos são representados por ações a ser desenvolvidas nos seguintes segmentos:

- Desenvolvimento socioeconômico sustentável;
- Melhoria do desenvolvimento humano, com ênfase na educação;
- Melhoria do serviço público e da administração operacional da Administração de governo.

Quanto à dimensão territorial, a mesma expressa a necessidade de se observar as demandas locais e ter políticas que guiem as ações do governo levando em conta as diferenças, necessidades e oportunidades entre as várias regiões do Estado. A dimensão territorial é assim marcada pela internalização do Desenvolvimento e Garantia da Sustentabilidade da Capital (Manaus).

Quanto às questões ambientais, o Programa Ambiental Amazônico 3111, do PPA 2008-2011, menciona o objetivo: reduzir o potencial de impacto ambiental e/ou as atividades poluentes prejudicial ao ambiente no Estado de Amazonas, promover e disseminar a educação.

O público alvo são pessoas e empresas que desenvolvem atividades com potencial impacto ou degradação ambiental no Amazonas e as instituições públicas e privadas que trabalham no campo de educação ambiental.

Porém, assim como o PPA federal, os estaduais focam no desenvolvimento econômico, educação e serviços públicos, e na inserção de assuntos ambientais gerais, mas as considerações sobre resíduos industriais são quase nulas.

b. Políticas de Proteção Ambiental e Gestão de Resíduos

b.1 Agenda 21

A Agenda 21 foi um dos resultados principais da Eco-92 ou Rio-92. Os princípios da Agenda 21 estão consolidados em agendas específicas, como a verde (floresta, biodiversidade e recursos genéticos), a azul (recursos hídricos) e a marrom (ecossistema urbano).

O Brasil, como signatário de acordos assinados na Rio-92, desenvolveu sua própria Agenda 21.

Em 2007, a Agenda 21 Brasileira foi transformada no programa da Agenda 21, que objetiva implementar a Agenda 21 Brasileira, desenvolver e implementar a Agenda 21 local e prover a educação continuada da Agenda 21.

Entre os assuntos da Agenda Marrom, criada em Johannesburgo, África do Sul, em 2003, está também a gestão de resíduos.

As questões sobre qualidade ambiental foram também abordadas na Agenda Marrom em 2006, o governo brasileiro emitiu o Decreto 5718/Março de 2006 (depois revogou através do Decreto 6099/2007), no qual o IBAMA reforma sua estrutura e estabelece um Departamento de Qualidade Ambiental (DIQUA) para implementar políticas a fim de prevenir situações de emergência ambiental ou minimizar seus impactos.

b.2 Proposta nacional do CONAMA sobre GR

Foi construído um Projeto de Lei em cima da proposta aprovada pelo CONAMA em julho de 1999 e discutido no Seminário Nacional sobre a Política Nacional de Resíduos Sólidos, patrocinado pelo Conselho em 2004. Foram sistematizadas as sugestões feitas no evento e consolidadas pelo Grupo de Trabalho do Departamento de Administração Ambiental Urbana e Regional da Secretaria de Qualidade Ambiental do MMA¹.

A proposta da Política Nacional de Resíduos Sólidos, e medidas preventivas relativas à geração de resíduos, buscando encorajar a reutilização, a reciclagem e o uso de materiais alternativos para o meio ambiente, baseia-se na participação da sociedade planejando, formulando e implementando políticas públicas sobre normas, monitoramento, avaliação e prestação de serviços. O texto também servirá para proteger a saúde pública e a qualidade ambiental, e preservar e assegurar o uso sustentável dos recursos naturais.

b.3 Política Nacional de Resíduos Sólidos

b.3.1 Linhas Gerais da PNRS

Em março de 2010, o governo federal apresentou o Substituto do Projeto de Lei Nº 203 e seus Anexos, que estabelecem a política nacional de resíduos sólidos e outras medidas.

Após 19 anos de discussão, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) foi aprovada pela Câmara dos Deputados no dia 10 de março de 2010 e abrange todos os princípios, objetivos, ferramentas, diretrizes, metas e ações adotados pelo governo federal, sozinho ou em cooperação com os Estados, o Distrito Federal, Municípios e o setor privado, com uma visão de integrar uma gestão ambientalmente adequada dos resíduos sólidos.

Estabelece 15 metas, entre elas: a proteção da saúde pública e da qualidade ambiental, a implementação dos 3R, a adoção de padrões de sustentabilidade encorajando a indústria de reciclagem, adoção, desenvolvimento e melhoria de tecnologias limpas, gestão integrada de resíduos.

b.3.2 Planos do PNRS

O Artigo 14 do PNRS apresenta os seguintes planos de resíduos sólidos:

- 1) Plano Nacional de Resíduos Sólidos;
- 2) Plano Estadual de Resíduos Sólidos,
- 3) Plano dos resíduos sólidos municipais integrados;
- 4) Planos micro-regionais de resíduos sólidos e planos de resíduos sólidos para regiões metropolitanas e áreas urbanas;
- 5) Planos intermunicipais integrados de gestão de resíduos sólidos.

A seguir temos as questões principais (1), (2) e (3) do Plano Nacional de Resíduos Sólidos.

(1) O Plano Nacional de Resíduos Sólidos:

O Artigo 14, Seção 2, do PNRS descreve os itens do Plano Nacional de Resíduos Sólidos sob a coordenação do MMA. Os artigos mais importantes são os seguintes:

- Diagnóstico da situação atual dos resíduos sólidos;

¹ http://www.medioambienteonline.com/site/root/resources/industry_news/2936.html?changer-id=aDw68EEy_km-&&lang=es

- Metas de redução através da reutilização e reciclagem, entre outros, para reduzir a quantidade de resíduos e resíduos descartados de forma ambientalmente correta;
- Metas para o uso energético de gás gerado em unidades de disposição final de resíduos sólidos;
- Objetivos de recuperação e disposição de lixo, a inclusão de reuniões sociais e da emancipação econômica de materiais recicláveis e reutilizáveis;
- Medidas para encorajar e facilitar a gestão regional de resíduos sólido;
- Diretrizes de planejamento e outras atividades gestoras de desenvolvimento regional integrado de resíduos sólidos impostas por uma área complementar, assim como pelas áreas de turismo de interesse especial;
- Padrões e diretrizes para a disposição de resíduos e, onde aplicável, de resíduos;
- Meios a serem usados para o controle e monitorando nacional de implementação e operação, assegurando o controle social.

(2) Plano de Resíduos Sólidos do Estado

De acordo com o Artigo 14, Seção 3, do PNRS, alguns itens estão definidos como conteúdo mínimo, os mais importantes são os seguintes:

- Diagnóstico, inclusive a identificação dos fluxos fundamentais de resíduos no estado e os impactos socioeconômicos e ambientais;
- Metas de redução através da reutilização e reciclagem, entre outros, para reduzir a quantidade de resíduos e resíduos descartados de forma ambientalmente correta;
- Metas para o uso energético de gás gerado em unidades de disposição final de resíduos sólidos;
- Objetivos de recuperação e disposição de lixo, a inclusão de reuniões sociais e da emancipação econômica de materiais recicláveis e reutilizáveis;
- Medidas para encorajar e possibilitar o consórcio ou compartilhamento administrativo dos resíduos sólidos;
- Diretrizes de planejamento e outras atividades administrativas de resíduos sólidos em regiões metropolitanas, urbanas e micro;
- Padrões e diretrizes para a disposição de resíduos e, onde aplicável, de resíduos, em conformidade com as normas nacionais.

(3) Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Municipais

O plano de gestão integrada de resíduos sólidos municipais tem itens definidos como conteúdo mínimo conforme o Artigo 14, Seção 4, do PNRS. Os itens mais importantes são os seguintes:

- Diagnóstico da situação dos resíduos sólidos gerados no território contendo a origem, volume, caracterização dos resíduos e disposição e meios de disposição adotados;
- Identificar áreas favoráveis para o descarte ambientalmente correto de resíduos,
- Identificação de geradores de resíduos sólidos sujeitos a um plano administrativo específico ou sistema de logística inversa.

- Definição de responsabilidades para a implementação e operação, incluindo as fases do plano gestor de resíduos sólidos.
- Programas e atividades de educação ambiental que promovem a não-geração, redução, reutilização e reciclagem de resíduos sólidos;
- Objetivos de redução, reutilização, coleta e reciclagem de resíduos, entre outros, para reduzir a quantidade de resíduos descartados de forma ambientalmente correta;
- Meios a serem usado no controle e supervisão, em nível local, implementação e planos de desenvolvimento de sistemas gestores de resíduos sólidos e logísticas específicas (no Art. 33 do Substituto do Projeto de Lei Nº 203);
- Ações preventivas e corretivas a serem tomadas, incluindo programas de monitoramento;
- Identificação de responsabilidades ambientais relacionadas aos resíduos sólidos, incluindo áreas contaminadas e as medidas mitigadoras;

b.3.3 Outras Questões Importantes

(1) Responsabilidades

Para se estabelecer a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes terão que investir para comercializar artigos recicláveis que gerem uma quantidade menor de resíduos sólidos. As embalagens deverão ser fabricadas com materiais que possam ser reutilizados ou reciclados. Deveriam ser implementadas medidas para se receber as embalagens e produtos já usados pelo consumidor (Logísticas Inversa), para: pesticidas, resíduos e embalagens, baterias, pneus, óleos lubrificantes, resíduos e embalagens, lâmpadas fluorescentes e produtos e componentes eletrônicos.

Nos municípios onde se estabelece a coleta de resíduos, os consumidores devem embalar corretamente os resíduos e separá-los dos resíduos gerados e dar uma destinação adequada aos mesmos, e o Governo deveria estabelecer uma coleta separada, sistema de compostagem (fertilizante de resíduos sólidos orgânicos processados), e dar uma destinação final ambientalmente correta para os resíduos da limpeza urbana (varrição de rua).

As empresas de limpeza urbana deveriam dar prioridade ao trabalho de cooperativas de coleta formadas por pessoas de baixa renda, de acordo com os padrões de um regulamento futuro.

Os municípios que fazem coleta com a participação de associações e cooperativas de catadores terão acesso prioritário a recursos nas linhas de crédito do Plano Nacional de Resíduos Sólidos.

(2) Resíduos Perigosos

Autoriza ou licencia as empresa que administram ou operam resíduos perigosos a informar sobre suas capacidades de custo e as condições adequadas de gestão de tais resíduos. Porém, não define o que caracteriza a pessoa como capaz e apta a tal. E estipula ainda que as empresas que operam com resíduos perigosos devem ser registradas no Registro Nacional de Operadores de Resíduos Perigosos. O licenciamento ambiental de projetos ou atividades que operam com resíduos perigosos pode ser solicitado pelo SISNAMA, inclusive seguro por responsabilidade por danos causados ao meio ambiente ou à saúde pública.

(3) Proibições

Estas são as seguintes formas proibidas de apropriação ou descarte de resíduos sólidos ou resíduos:

- Dispostos em praias, no mar ou qualquer recurso hídrico;
- Lixo a céu aberto, exceto minério;
- Queima ou recipientes abertos, plantas ou equipamentos não autorizados para tal;
- Outras formas vetadas pelo Governo.

A provisão sobre disposição de resíduos, inclusive a instalação de aterros sanitários e áreas industriais em áreas de preservação e em áreas de conservação ambiental ou proteção permanente de fontes de água.

São proibidas escavações em áreas de disposição final, criação de animais, assentamento de residentes temporários e permanentes e outros vetos do Governo.

É proibida a importação de resíduos e características de resíduos sólidos que causam danos ao meio ambiente e à saúde pública, de animais e plantas, até mesmo para tratamento, renovação, reutilização ou recuperação.

A regra de disposição final de resíduos deveria ser implementada dentro de quatro anos depois da publicação da lei, mas estados e município podem fixar prazos finais diferentes a fim de adaptar às condições e necessidades locais.

c. GRI – Planos Nacionais e Regionais

Com respeito à GRI, a Resolução 313/02 do CONAMA estabelece o seguinte:

Artigo 7. Em três anos a partir de 2002, preparará os Programas Estaduais de Gestão Industrial e, em quatro anos, o Plano Nacional de Gestão de Resíduos Industriais.

Artigo 8. As indústrias, depois de sessenta dias da data de publicação desta resolução (21/11/02), tem que registrar mensalmente e manter os dados à disposição na unidade industrial geradora a fim de alimentar o inventário nacional de resíduos industriais.

Artigo 9. O descumprimento desta resolução estará sujeito a penalidades e sanções conforme Lei N° 9605, de 12 de Fevereiro de 1998 e Decreto N° 3179, de 21 de setembro de 1999.

A Resolução CONAMA N° 313, de 29 de outubro de 2002, discute o Inventário Nacional de Resíduos Industriais Sólidos.

Considerando a ausência de informação precisa relativa à quantidade, tipos e destinos dos resíduos sólidos gerados no parque industrial do país;

Art. 1. Os resíduos existentes ou gerados por atividades industriais serão objeto de controle específico, como parte integrante do processo de licenciamento ambiental.

Art. 3. As concessionárias de energia elétrica e negócios que possuem materiais e equipamento que contêm PCB terão que apresentar à agência estadual do ambiente o inventário destas ações, na forma e local a serem definidos pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis (IBAMA).

Art. 4. As indústrias dos tipos previstos pela Classificação Nacional de Atividades Econômicas do IBGE terão, dentro do período máximo de um ano depois da publicação desta Resolução, ou conforme o período estabelecido pela agência ambiental estadual, que

apresentar informações sobre a geração, características, armazenamento, transporte e destino de seus resíduos sólidos.

4.1.2 Classificação Fabril e de RI

a. Classificação Fabril e Lista de Fábricas

a.1 Classificação Fabril da SUFRAMA

A SUFRAMA classifica as fábricas, como se vê abaixo, em 19 categorias principais, que, juntamente com as subcategorias, totalizam 28 tipos por setor. Neste estudo, as 19 principais categorias da SUFRAMA foram usadas para resumir as atuais condições e questões que envolvem a gestão de resíduos industriais no PIM/ZFM.

Tabela 4-1: Classificação Fabril da SUFRAMA

Código Fabril	Setor	Subcategoria	
	Categoria		
F01	Bebidas		
F02	Couro		
F03	Gráfico		
F04	Elétrico		
		4-1	Peças
		4-2	Produtos (exceto copiadoras)
		4-3	Copiadoras
F05	Madeireiro		
F06	Maquinário		
		6-1	Relojoeiro
		6-2	Outras indústrias de máquinas
F07	Metais		
F08	Não-ferrosos		
F09	Móveis		
F10	Papel		
F11	Borracha		
F12	Alimentos		
F13	Químicos		
F14	Plásticos		
F15	Têxteis		
F16	Vestuário		
F17	Transporte		
		17-1	Duas-rodas
		17-2	Embarcações
		17-3	Outros transportes
F18	Construção		
F19	Outros		
		19-1	Óticos
		19-2	Brinquedos
		19-3	Pequenos instrumentos
		19-4	Canetas, barbeadores

19-5 Outros

Fonte: CGPRI & CGMER/COCAD SUFRAMA, até 8/2008 “Indústrias (empresas) estabelecidas e produzindo na Amazônia ocidental com projetos plenos aprovados pela SUFRAMA”

a.2 Lista de Fábricas da SUFRAMA

A SUFRAMA criou uma lista das fábricas do PIM (lista de fábricas da SUFRAMA) ¹. As fábricas do PIM desta lista estão divididas em 04 categorias:

- Parte 1: Projetos Plenos (Fábricas Grandes) Aprovados e Instalados no PIM;
- Parte 2: Projetos Simplificados (Fábricas Pequenas) Aprovados e Instalados no PIM;
- Parte 3: Projetos Plenos (Fábricas Grandes) Aprovados e em Fase de Instalação no PIM; e
- Parte 4: Projetos Simplificados (Fábricas Pequenas) Aprovados e em Fase de Instalação no PIM.

Há um total de 475 fábricas na lista de fábricas da SUFRAMA na Parte 1 e Parte 2, que são as fábricas grandes e pequenas atualmente em operação no PIM.

Tabela 4-2: Fábricas em Operação na Lista de Fábricas da SUFRAMA

Código Fabril	Dentro do DI			Fora do DI			Fora da ZFM			Total de Fábricas (A)
	Parte 1	Parte 2	Sub-total	Parte 1	Parte 2	Sub-Total	Parte 1	Parte 2	Sub-Total	
F01	4		4	12		12	2	1	3	19
F02										
F03	6		6	3	7	10	1		1	17
F04	73	1	74	52	5	57				131
F05	2	1	3	1		1	2	8	10	14
F06	19		19	9		9				28
F07	23	2	25	20	3	23		1	1	49
F08		1	1	2	3	5				6
F09	1		1	3	1	4		2	2	7
F10	7		7	6		6				13
F11	2		2	1		1				3
F12				5	9	14	1		1	15
F13	13	2	15	15	4	19				34
F14	32	2	34	35	7	42				76
F15				1		1				1
F16				2		2				2
F17	15		15	16	2	18				33
F18		1	1	3	3	6				7
F19	7		7	5	8	13				20
Total	204	10	214	191	52	243	6	12	18	475

¹ Perfil das Empresas com Projetos Aprovados pela SUFRAMA, Dezembro de 2008

a.3 Lista das Fábricas do PIM/ZFM em Operação

Foi compilada uma lista das fábricas do PIM/ZFM em operação, com base na lista de fábricas da SUFRAMA previamente mencionada, da seguinte forma:

- Excluindo o PIM fora da área alvo do estudo, ou seja, a ZFM.
- Excluindo as fábricas que foram fechadas, das 334 fábricas contatadas via telefone durante o levantamento das Instituições Médicas e Resíduos de Construção.

As atuais condições e questões da gestão de resíduos industriais do PIM/ZFM foram resumidas com base nos resultados acima das 440 fábricas, como visto na tabela abaixo:

Tabela 4-3: Lista das Fábricas do PIM/MFZ em Operação

Código Fabril	Dentro dos DI			Fora dos DI			Total de Fábricas (A)
	Nº de Fábricas da Parte 1	Nº de Fábricas da Parte 2	Subtotal	Nº de Fábricas da Parte 1	Nº de Fábricas da Parte 2	Sub total	
F01	3		3	12		12	15
F02							
F03	6		6	3	7	10	16
F04	64	1	65	51	5	56	121
F05	2		2				2
F06	19		19	9		9	28
F07	23	2	25	19	3	22	47
F08		1	1	2	3	5	6
F09	1		1	3	1	4	5
F10	7		7	6		6	13
F11	2		2	1		1	3
F12				4	9	13	13
F13	13	2	15	15	4	19	34
F14	31	2	33	35	7	42	75
F15				1		1	1
F16				2		2	2
F17	15		15	16	2	18	33
F18		1	1	2	3	5	6
F19	7		7	5	8	13	20
Total	193	9	202	186	52	238	440

a.4 Banco de Dados de Registro Fabril

A SUFRAMA emite um relatório mensal das estatísticas industriais com o nome de “Indicadores de Desempenho do Pólo Industrial de Manaus”. As fábricas usam um “sistema online de indicadores de desempenho” introduzido em 2004 para informar esses resultados estatísticos à SUFRAMA (COISE/CGPRO/SAP) com base no desempenho real. Os resultados informados por essas empresas são enviados pela SUFRAMA à FUCAPI e geridos em um banco de dados.

Depois, O CGPRI da SUFRAMA emite um “Perfil das Empresas com Projetos Aprovados” (doravante, a lista de fábricas da SUFRAMA) trimestralmente, que inclui as fábricas

registradas que recebem benefícios fiscais. Este perfil de fábricas é feito no formato MS Word, não como banco de dados, mas os dados são retirados do banco de dados feito pela COISE/CGPRO/SAP.

A equipe de estudo usou a lista de fábricas da SUFRAMA¹ de Dezembro de 2008 como base para o estudo, mas contatou todas as fábricas das Partes 1 e 2 da lista (que estão operando-) para realizar as entrevistas dos resíduos de serviço de saúde e construção. No entanto, aparentemente, a lista de fábricas da SUFRAMA não tinha sido atualizada, por que foram descobertas 17 fábricas que não estavam mais operando.

O perfil da lista de fábricas está dividido em 4 partes, como se vê abaixo, que já estão categorizados em 19 setores industriais (28, incluindo as sub-classes).

- Parte 1: Projetos Plenos (Fábricas Grandes) Aprovados e Instalados no PIM
- Parte 2: Projetos Simplificados (Fábricas Pequenas) Aprovados e Instalados no PIM
- Parte 3: Projetos Plenos (Fábricas Grandes) Aprovados e em Fase de Instalação no PIM
- Parte 4: Projetos Simplificados (Fábricas Pequenas) Aprovados e em Fase de Instalação no PIM

As categorias da lista de fábricas registradas na SUFRAMA tinham algumas variações, mas a lista mais detalhada de 18 itens da Parte 1 está logo abaixo. Ela corresponde a alguns dos itens do banco de dados administrado pela FUCAPI.

Tabela 4-4: Itens incluídos na Lista de Fábricas Registradas na SUFRAMA

Itens da Lista de Fábricas da SUFRAMA			
1	CNPJ	10	DDD / Fax
2	Número de registro junto à SUFRAMA	11	E-mail
3	Situação da fábrica	12	Diretor
4	Empresa	13	Início da Produção
5	Cidade	14	Área construída
6	Endereço	15	Área do terreno
7	CEP	16	Número de funcionários
8	Telefone	17	Capital
9	Telex	18	Produtos

b. Categorias de Resíduos Industriais

b.1 Classificação de Resíduos pela ABNT NBR 10004

A lei federal Brasileira não especifica as definições de “resíduo” ou “resíduo perigoso”, mas com o objetivo de listar os resíduos perigosos em um manifesto, usa-se as categorizações de

¹ Perfil das Empresas com Projetos Aprovados pela SUFRAMA, Dezembro de 2008.

resíduos da Associação Brasileira de Normas Técnicas ABNT NBR 10004 como referência dos resíduos categorizados da Resolução 6/88 do CONAMA para a categorização de resíduos. Embora a ABNT NBR 10004 e outras especificações da ABNT não tenham autoridade legal, a ABNT NBR 10004 é usada como referência para um grande número de leis federais e estaduais, dados seus substanciais requisitos. A versão mais recente da NBR 10.004 foi criada em 30 de novembro de 2004 para substituir a versão de 1987. Este novo padrão se baseia no padrão Americano de resíduos perigosos CFR – Título 40 – Preservação Ambiental – Parte 260-265 – Transferência de Resíduos Perigosos.

A ABNT NBR 10004 classifica os resíduos nas seguintes categorias:

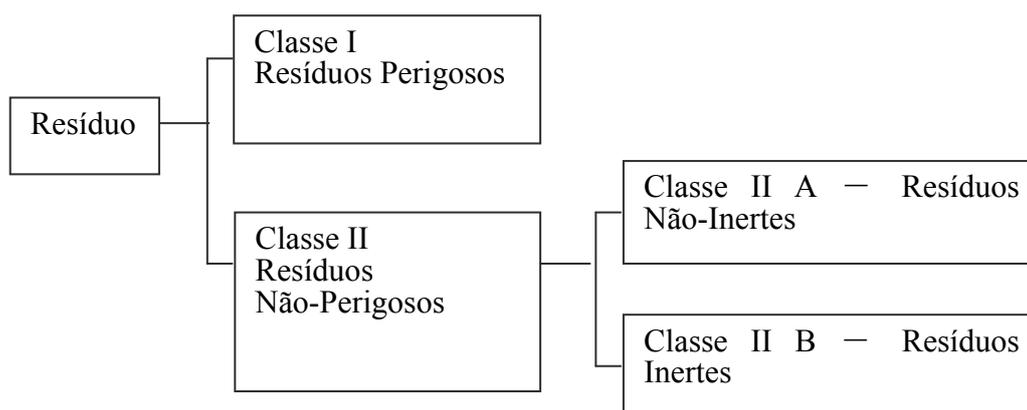


Figura 4-1: Classificação de Resíduos na ABNT NBR 10004

A Classe I (Perigosos) cai tanto nas especificações acessórias A e B da ABNT NBR 10004 quanto nas características de padrões perigosos (inflamável, corrosivo, reativo, tóxico, patogênico, etc.). O Anexo A da ABNT NBR 10004 indica os resíduos de fontes não-específicas, enquanto que o Anexo B indica os de fontes específicas. A consistência material usou o padrão estabelecido na versão de 1987 da ABNT NBR 10004, fazendo-se necessário analisar todos os resíduos, e como descartar os resíduos se tornou um grande fardo financeiro, foi feita uma mudança na versão de 2004 para indicar a fonte geradora- (Classe I).

b.2 Resolução 313 do CONAMA

O CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente) publicou a Resolução 313 no dia 29 de Outubro de 2002, obrigando indústrias de manufatura específicas (fábricas) a informar (ou seja, através de um inventário de resíduos industriais sólidos) todos os resíduos gerados pelas suas atividades. Além disso, usando este inventário, a Resolução 313 do CONAMA busca fazer cada agência ambiental estadual apresentar os dados gerados pelo inventário ao IBAMA e formular um plano estadual de gestão de resíduos industriais.

No Estado do Amazonas, todas as fábricas devem criar e apresentar um inventário dos resíduos por elas gerados conforme a Resolução 313 do CONAMA.

b.3 Classificação de Resíduos Industriais usada neste Estudo

A Resolução 313 do CONAMA especifica a criação de um inventário de resíduos conforme a ABNT NBR 10004. A ABNT NBR 10004 classifica os resíduos em 3 categorias.

- Classe I: Resíduos Perigosos
- Classe II-A: Resíduos Não Perigosos e Não Inertes

- Classe II-B: Resíduos Não Perigosos e Inertes

Embora a classificação acima tenha sido usada como base do estudo, os 4 seguintes grupos foram usados no levantamento das fontes geradoras de resíduos, método de composição e gestão dos resíduos gerados pelas fábricas.

- 1 Resíduos Industriais em Geral
- 2 Resíduos de Serviço de Saúde
- 3 Resíduos de Construção
- 4 Resíduos Radioativos

Embora a Resolução 313 do CONAMA tenha simplificado a categorização de resíduos da ABNT NBR 10004 para facilitar a elaboração do inventário de resíduos por parte das fábricas, ainda é difícil para as mesmas identificar a que categoria o resíduo gerado é atribuído. Por isso, após discussão com a contraparte, este estudo usou a categorização para os 4 resíduos, acima como se vê.

4.1.3 Administração da Gestão de Resíduos Industriais

a. Leis e Normas relacionadas à GRI

a.1 Nível Federal

a.1.1 Resolução do CONAMA

Não há no Brasil uma lei básica de disposição de resíduos como há no Japão. No momento, o Ministério Brasileiro do Meio Ambiente (MMA) apresentou uma lei abrangente que lida com a gestão de resíduos sólidos (Proposta da Política Nacional de Resíduos Sólidos) PL203/91, que agora está em processo de deliberação na assembleia.

No entanto, o CONAMA formula várias resoluções que abrangem a norma de gestão de resíduos industriais. Assim, a gestão de resíduos industriais é basicamente levada a cabo conforme as várias resoluções estabelecidas pelo CONAMA. As resoluções seguintes estão primariamente relacionadas ao estudo.

- **Resolução CONAMA 237/1997** que busca a necessidade de revisão dos procedimentos e critérios usados no **licenciamento ambiental**, para executar o uso do sistema de licenciamento como um instrumento de gestão ambiental, instituído pelas Políticas Nacionais do Meio Ambiente;
- **Resolução CONAMA 307/2002 que estabelece as diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos de construção;**
- **Resolução CONAMA 313, de 29 de outubro de 2002, sobre o inventário nacional de resíduos sólidos industriais; e**
- **Resolução CONAMA 358, de 29 de abril de 2005, sobre o tratamento e a disposição final de resíduos de serviço de saúde e outras medidas.**

a.1.2 Outros

A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), uma agência independente do Ministério da Saúde, criou um padrão adequado de gestão chamado **RDC 306/2004-ANVISA**, para as instituições médicas que são fontes destes resíduos.

A Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN), sob controle direto do Ministério da Ciência e Tecnologia, publica normas sobre materiais radioativos (**Gestão de Resíduos Radioativos em Plantas Radioativas CNEN-NE-6.05—Dezembro de 1985**).

a.2 Nível Estadual

No âmbito de legislação estadual a Lei nº. 2.712, de 28 de dezembro de 2001, disciplina a Política Estadual de Recursos Hídricos e estabelece o Sistema de Recursos Hídricos e estabelece o Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos.

a.3 Nível Municipal

O Município de Manaus apresenta uma produção legislativa muito incipiente no que se refere aos resíduos sólidos. De forma genérica, em um outro diploma legal, no que tange à previsão dos serviços públicos de limpeza urbana, posturas e às cautelas de uma destinação adequada, de forma a não comprometer os recursos hídricos e o Meio Ambiente.

O principal instrumento legal é a Lei Orgânica, promulgada em 05 de abril de 1990 que no Artigo 80, alínea f, estabelece que compete ao Município a Limpeza Pública, Coleta, Tratamento e destinação do lixo. Em seu inciso VI do artigo 229, estabelece que: Constituem-se itens a serem obrigatoriamente observados VI – definição e manutenção de sistemas de limpeza pública, abrangendo os aspectos de coleta, tratamento e disposição final do lixo.

O Plano Diretor Municipal de 04 de novembro de 2002 - Lei nº. 671, regulamentou o Plano Diretor Urbano e Ambiental, estabelecendo diretrizes para o desenvolvimento da cidade de Manaus. A questão dos resíduos sólidos é tratada nos artigos 7, alínea f) e g); artigo 52, 53 e artigo 126.

b. Órgãos relacionados à GRI

b.1 RI em Geral

A gestão de resíduos industriais no Estado do Amazonas está sob jurisdição do Instituto de Proteção Ambiental do Estado do Amazonas (IPAAM); O IPAAM opera com base no sistema de licenciamento ambiental.

A gestão de resíduos na cidade de Manaus está sob a jurisdição da Secretaria Municipal de Limpeza Urbana e Serviços Públicos (SEMULSP). Este órgão tem seu próprio aterro de disposição final de resíduos, que além de resíduos sólidos urbanos (RSU), recebe também resíduos industriais (manufatura), resíduos de serviço de saúde e resíduos de construção.

b.2 Resíduos de Serviço de Saúde

No Brasil, o Sistema Nacional de Vigilância Sanitária (SNVS), e a gestão de resíduos de serviço de saúde nos níveis federal, estadual e municipal são os seguintes:

b.2.1 Nível Federal

A gestão de resíduos de serviço de saúde no nível federal é controlada pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), uma agência independente, do Ministério da Saúde. A ANVISA criou um padrão de gestão adequado, chamado de RDC 306/2004-ANVISA, para as instituições médicas que são fontes destes resíduos. A gestão adequada de resíduos de serviço de saúde sob os padrões da RDC 306/2004-ANVISA, significa que cada instituição médica que produz resíduos deve formular um plano de gestão de resíduos de serviço de saúde.

Da mesma forma, o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), criou uma norma para o manuseio de resíduos de serviço de saúde conforme a Resolução 358/2005.

b.2.2 Nível Estadual

A DEVISA/AM (Departamento de Vigilância Sanitária do Estado do Amazonas) é um órgão estadual da SUSAM, Secretaria de Saúde do Estado do Amazonas; a estrutura corresponde à ANVISA. A DEVISA/AM trabalha com o Instituto de Proteção Ambiental do Estado do Amazonas, IPAAM, para licenciar as instituições médicas e as empresas gestoras de resíduos, para que as mesmas façam a gestão e monitoramento adequados dos resíduos de serviço de saúde em nível estadual.

b.2.3 Nível Municipal

No nível municipal, a Secretaria Municipal de Saúde (SEMSA) trabalha de forma similar ao Ministério da Saúde do Governo Federal. Além do mais, a Coordenação de Vigilância Sanitária, uma unidade da Secretaria Municipal do Meio Ambiente (SEMMA), é a unidade municipal responsável pela gestão e monitoramento dos resíduos de serviço de saúde.

b.3 Resíduos de Construção

No Brasil, a administração da gestão de resíduos de construção é a seguinte:

- Os projetos de construção devem ter um alvará de construção da cidade onde a obra será feita.
- E também, dependendo do tamanho e dimensão de um projeto de construção, no caso de qualquer impacto ambiental, uma licença ambiental também deverá ser tirada.
- Os municípios devem formular um Programa Municipal de Gestão de Resíduos de Construção conforme a Resolução 307 do CONAMA, e estabelecer diretrizes para a gestão dos resíduos de construção e padrões de gestão.
- Esses projetos de construção devem formular um Projeto de Gestão de Resíduos de Construção de acordo com o Programa Municipal de Gestão de Resíduos de Construção, e apresentá-lo ao município.

b.4 Resíduos Radioativos

O Conselho Nacional de Energia Nuclear (CNEN), sob controle direto do Ministério da Ciência e Tecnologia, é o único responsável pela gestão de substâncias radioativas por meio de atividades tais como estabelecimento de diretrizes para o manuseio de materiais radioativos e materiais contaminados com radiação, emitindo licenças, monitoramento e construção de plantas para o manuseio de materiais radioativos. O CNEN emite normas de materiais radioativos (Gestão de Resíduos Radioativos em Plantas Radioativas CNEN-NE-6.05—Dezembro de 1985).

Com base na norma CNEN-NE-6.05, os padrões para o manuseio de resíduos de serviço de saúde radioativos são estabelecidos pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) e a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), respectivamente, como se vê abaixo:

- Tratamento e Disposição Final de Resíduos de Serviço de Saúde: Resolução 358/2005 do CONAMA
- Critérios de Gestão Adequada de Resíduos de Serviço de Saúde: RDC 306/2004-ANVISA

c. Sistema de Manifesto de Resíduos

Apesar do Brasil não ter um padrão sistemático a nível nacional, a maior parte dos estados introduziram um Sistema de Manifesto de Resíduos (SMR).

Em 2009, o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), propôs os Termos de Referência para a Elaboração do Manifesto de resíduos enquanto o sistema de manifesto de resíduos era regulamentado, como se lê abaixo, juntamente com parâmetros propostos para sua revisão.

“SISTEMA DE MANIFESTO DE RESÍDUOS – sistema de controle de resíduos que, usando seu próprio formato, conhecido como MANIFESTO DE RESÍDUOS, permite que qualquer pessoa saiba e controle a destinação dada pelo gerador, transportador e receptor dos resíduos.”

Em geral, um manifesto de resíduos geralmente é exigido para resíduos industriais (manufatura) e de serviços de saúde, mas não para resíduos municipais. Recentemente, surgiu também a obrigação para os resíduos de construção.

O Estado do Amazonas exige uma licença de operação para a criação e apresentação dos formulários necessários para um manifesto de resíduos. De uma forma ou de outra, o Instituto de Proteção Ambiental do Estado do Amazonas (IPAAM), que emite licenças de operação, ainda não tem um sistema de manifesto. Em outras palavras, não há recomendação oficial ou formulários que possam ser usados para o manifesto de resíduos. Por isso, os descartadores, transportadores e aqueles que recebem os resíduos, cada um usa seus próprios formulários de manifesto de resíduos.

4.1.4 Administração das Empresas de Serviço de Resíduos

a. Sistema de Registro

a.1 Cadastro das Empresas Gestoras de Resíduos no Estado do Amazonas

O cadastro das empresas gestoras de resíduos é feito pelo Instituto de Proteção Ambiental do Amazonas (IPAAM). No entanto, o IPAAM não cadastra as empresas, mas sim as licenças ambientais das empresas gestoras de resíduos. A atividade principal do IPAAM referente à administração ambiental é a emissão, gestão, monitoramento e a inspeção de licenças ambientais; desta forma, as empresas gestoras de resíduos são geridas por meio da aprovação e emissão das licenças ambientais.

a.2 Licenciamento Ambiental

No Estado do Amazonas, uma licença ambiental deve ser obtida para qualquer atividade (indústria) que possa eventualmente causar impacto ambiental (Decreto Nº 10.028 de 04 de Fevereiro de 1987). Essas licenças são necessárias não apenas para a instalação e operação das fábricas, mas para a maioria das atividades onde o impacto ambiental é provável, incluindo projetos de construção civil, agricultura, médico e assim por diante.

Há três de licenças ambientais, como se vê abaixo. As atividades requerem três tipos de licenças a serem obtidas.

- Licença Prévia (LP): Dada no estágio preliminar da atividade da empresa. Válida por um ano, depois disso a licença deve ser renovada. Para se conseguir a LP, o local e a atividade devem ser aprovados conforme as diretrizes do governo local.

- Licença de Instalação (LI): Autoriza a construção de uma fábrica e instalação predial, em um período máximo de 2 anos; é necessário renovar a licença antes de expirar.
- Licença de Operação (LO): Autoriza a operação da atividade da empresa, em um período máximo de 02 anos; é necessário renovar a licença antes de expirar.

a.3 Lista das Empresas de Serviço de Resíduos do IPAAM (ESR)

O licenciamento ambiental do IPAAM cobre todas as indústrias que causam impacto ambiental usando um código de 4 dígitos (01**). Os dois primeiros dígitos designam a divisão das indústrias em 32 classes, e os dois últimos dígitos as divide em outras duas subclasses. A equipe de estudo usou este sistema de classificação para compilar uma lista dos resíduos por atividade, como visto na tabela abaixo:

Tabela 4-5: Códigos de Gestão de Resíduos do IPAAM por Licença Ambiental

Código	Classe	Código	Subclasse	
				Impacto
22 * *	Comércio e Serviços	2217	Incineração	Alto
		2218	Co-processamento de resíduos	Alto
		2219	Centro de Coleta Agroquímica	Moderado
24 * *	Outros Serviços (incluindo fornecimento de energia elétrica e água)	2407	Coleta e Tratamento de Resíduos Sólidos Industriais	Alto
		2408	Destinação Final de Resíduos Municipais	Alto
		2410	Coleta e Transporte de Resíduos Sólidos Inertes	Mínimo
		2411	Coleta e/ou Armazenagem e/ou Comercialização de Resíduos Sólidos (reciclagem)	Moderado
		2412	Coleta e/ou Tratamento de Resíduos Industriais Líquidos Perigosos	Alto
		2417	Descarte de Resíduos Industriais no Aterro	Alto
26 * *	Transporte	2615	Transporte e Armazenagem de Resíduos Industriais Sólidos Perigosos	Alto
30 * *	Tratamento e Reciclagem de Resíduos	3001	Tratamento e Reciclagem de Resíduos Industriais Sólidos sem produtos químicos	Moderado
		3002	Tratamento e Reciclagem de Resíduos Industriais Líquidos	Moderado
		3003	Tratamento e Reciclagem de Resíduos Industriais Sólidos sem produtos químicos	Alto
		3004	Tratamento e Reciclagem de Paletes	Moderado
		3005	Reciclagem de Papel e Papelão	Moderado
		3006	Tratamento e Reciclagem de Resíduos Minerais (Reprocessamento de Resíduos)	Moderado

Fonte: Classificação das Fontes Poluidoras IN 001/06 Publicada em 3/12/2007

b. Condições Atuais de Administração

Da mesma forma que outras atividades industriais precisam tirar licença ambiental, o IPAAM administra as empresas de serviço de resíduos através da renovação de 2 anos das Licenças Operacionais. Embora as licenças ambientais do IPAAM tenham sido digitalizadas, as seguintes questões foram identificadas:

- O servidor do banco de dados é antigo e não funciona bem. Além do mais, o sistema do banco de dados é usado para administração de arquivos (para rastrear onde alguns arquivos estão localizados), assim, ele não está programado para licenciamento ambiental.
- Outras informações sobre as atividades do IPAAM são misturadas com as informações das licenças ambientais e administradas pelo mesmo banco de dados, dificultando bastante a extração de informações sobre a licença.
- Como visto na Tabela 15: Gestão de Resíduos conforme os Códigos do IPAAM de Licenciamento Ambiental, as empresas gestoras de resíduos são cadastradas por códigos conforme as mais diversas atividades.

Ficou evidente que nem todas as empresas gestoras de resíduos estavam na Lista de ESR do IPAAM porque a lista só incluía as empresas que têm código de gestão de resíduos das respectivas atividades. E, além disso, assim que foi compilada uma lista das empresas que não estão mais operando ou que cessaram suas atividades de gestão de resíduos, não foi possível identificá-las na Lista de ESR do IPAAM, sugerindo que as licenças não são devidamente renovadas e apontando a necessidade de uma série de melhorias a serem feitas.

O IPAAM informou que melhorias serão feitas em seus sistemas de registro das empresas gestoras de resíduos para que possam ser mais eficientes. Além do mais, as empresas sem licença ambiental serão encorajadas a se registrar, e o sistema será reforçado por meio da atualização do banco de dados do IPAAM sobre as empresas gestoras de resíduos – que será desenvolvido durante este estudo.

c. Atuais Condições das Empresas de Serviço de Resíduos

As condições atuais são parecidas com aquelas mencionadas acima, em que é impossível esclarecer o número de empresas de serviço de resíduos na área de estudo ou em que atividades elas estão envolvidas. Além disso, é razoável dizer que algumas delas prestam serviços de resíduos sem uma licença ambiental. Este estudo foi no mínimo capaz de reconhecer as 23 empresas após o levantamento das empresas de serviço de resíduos.

A tabela seguinte mostra os setores de atividade das empresas que têm licença ambiental com base em uma verificação das licenças das 67 empresas gestoras de resíduos, feita pela equipe de estudo com apoio do consultor local.

Tabela 4-6: Licenças Ambientais das 67 ESR por setor de atividade

Licença Ambiental	Coleta e transporte	Tratamento intermediário	Disposição Final	Reutilização e Reciclagem	Sem Classificação *1	Total
Sim	26	24	0	21	4	75

Nota: *1: O setor de atividade não pode ser identificado na licença. As licenças indicavam o seguinte: 1. Distribuição e fornecimento de água (2 empresas), 2. Dedetização (1 empresa), 3. Varejistas de produtos madeireiros (1 empresa)

4.2 Geração Atual de Resíduos Industriais

4.2.1 Estudos Prévios

Algumas fábricas do PIM têm apresentado um inventário de resíduos (IR) à SUFRAMA desde 2002. A SUFRAMA, por conseguinte, tem compilado o IR de 2005 a 2008, como visto na tabela abaixo:

Tabela 4-7: Perguntas e Respostas do Inventário de Resíduos

Item	2005	2006	2007	2008
Questionários Enviados	186	223	229	229
Nº de Respostas	102	94	126	110
Percentual de Respostas (%)	54,8	42,2	55,0	48,0
Sem resposta	84	129	103	129

Tabela 4-8: Percentual de Geração das Fábricas que Responderam

Unidade: tonelada/ano

Tipo de Resíduo	2005	2006	2007	2008
Fábricas que responderam	102	94	126	110
1. Resíduo Não-Industrial	4.286,6	5.950,4	6.581,0	5.268,3
2. Vários	37.565,6	35.226,4	38.250,9	41.058,4
3. Borracha e lodo	1.847,2	8.742,4	4.292,0	4.852,4
4. Resíduo contaminado	338,0	291,3	17.195,0	2.935,7
5. Resíduos perigosos	6.858,5	2.583,5	2.093,8	2.112,9
6. Resíduo metálico	9.432,7	43.769,1	33.913,3	30.351,8
7. Resíduo líquido	1.549,0	6.856,5	662,1	5.658,7
Total	61.877,7	103.419,5	102.988,0	92.238,0

A tentativa acima de analisar os IR recebidos, como visto abaixo, não esclareceu a geração total de resíduos no PIM em termos de características e quantidade, nem as reais condições da gestão desses resíduos.

Com base na tabela acima, a equipe de estudo estimou que o montante de RI gerados em todo o PIM é o seguinte:

- O número de fábricas que apresentaram o IR em 2008 é de 110 e o número total de funcionários de tais fábricas é de 40.007.
- O percentual de RI gerados por funcionário diariamente, é calculado da seguinte forma:

$$\text{Unidade (kg / funcionário / dia)} = \frac{92.238,0}{(40.007 \times 365)} \times 1.000 = 6,3$$

- O montante total de RI gerados é calculado em 732.0 toneladas/dia multiplicando o percentual gerado pelo número de funcionários (116.192) do PIM.

O montante total de RI gerados de 732,0 toneladas/dia parece muito com a estimativa de 628,9 toneladas/dia da Equipe de Estudo se considerarmos a inclusão do montante de tratamento de efluentes, etc.

4.2.2 Método Estimativo do Montante de RI Atualmente Gerados

a. Método Estimativo

a.1 Método do Percentual de Geração

O montante atual de resíduos industriais sendo gerados foi estimado através de um método de percentagem. Este método requer os seguintes indicadores.

- Percentuais de geração das fábricas por setor e tipo de resíduos.
- Indicadores de atividades como o número de funcionários, valores de fretes, etc. Neste estudo, chegou-se a conclusão que as fábricas prefeririam informar o número de funcionários do que o valor dos fretes.

a.2 Estimativa dos Resíduos Industriais em Geral

O montante de resíduos industriais em geral gerados foi estimado usando-se a Fórmula A, como visto abaixo. Esta fórmula usa o montante de cada resíduo gerado por funcionário em cada setor industrial (Ver Relatório Principal, Capítulo 3.3.5 a6). O percentual de geração foi calculado usando-se os dados do estudo fabril com a Fórmula B.

Fórmula A:	$IWG_{ij} = G_{ij} \times M_i$
i =	Setor do código i dos 19 setores fabris
j =	Resíduo tipo j dos 29 tipos de resíduos (13 não perigosos + 16 perigosos = 29 tipos)
IWG_{ij} =	Montante gerado (tonelada/dia) dos resíduos tipo “j” gerados pelo setor industrial “i” na área alvo do estudo
M_i =	Número de funcionários do setor i na área alvo do estudo
G_{ij} =	Montante de resíduo j gerado (tonelada/dia) por funcionário do setor i

O montante de resíduos industriais G gerados é calculado como na Fórmula B pelo montante total de diferentes resíduos industriais dos setores do levantamento fabril, usando o número total de funcionários daquele setor.

Fórmula B:	$G_{ij} = GAF_{ij} / M_i$
GAF_{ij} =	Montante total de resíduo j (tonelada/dia) das fábricas do setor i levantadas
M_i =	Número total de funcionários (por pessoa) do setor i

a.3 Resíduos de Serviço de Saúde e Construção

Os resíduos de serviço de saúde e construção foram calculados da seguinte forma.

- O número de fábricas com enfermaria e o número de projetos de construção no último ano foram confirmados através de contato telefônico com todas as fábricas do PIM, conforme listado nas partes I e II da lista de fábricas da SUFRAMA.
- A resposta por telefone de todas as fábricas (334), revelou um percentual (37,1%) de fábricas com enfermaria (124), e o percentual (36,8%) de fábricas que fizeram obras no último ano (123).
- Com base em cada um destes percentuais, para todas as 440 fábricas operando atualmente, foi determinado as que têm enfermaria (163 fábricas) e fizeram obras no último ano (162 fábricas).
- Destas, 9 com enfermaria e 10 que fizeram obras no último ano foram visitadas no levantamento do montante gerado conforme os 09 tipos de resíduos de serviço de saúde e os 04 tipos de resíduos de construção.
- Do montante gerado por cada uma, os percentuais por fábrica com enfermaria e obras no último ano foram calculados para cada um dos 09 tipos de resíduos de serviço de saúde e 04 tipos de resíduos de construção.
- De cada percentual, o montante total de resíduos de serviço de saúde e construção gerados no PIM foi calculado para as fábricas com enfermarias (163) e obras (162) no último ano.
- O percentual por funcionário pode ser encontrado dividindo-se o montante total de resíduos de serviço de saúde e construção pelo número total de funcionários de todas as 440 fábricas do PIM em operação (que é de 116.192 pessoas), que foi usado para estimar o montante futuro a ser gerado.

b. Montante Atual de RI Gerados

b.1 Número de Fábricas e Funcionários

A tabela seguinte é um resumo das 440 fábricas do PIM em operação (em 2009) mostrando o número de fábricas e funcionários por setor, número de funcionários por fábrica, produção industrial (2008) e produção industrial por fábrica (2008).

Tabela 4-9: Resumo das 440 Fábricas do PIM

Código	Descrição do Setor	Nº de fábricas	Nº de funcionários	Nº de funcionários por fábrica	Produção industrial (PI) em milhões de Reais	PI for funcionários em 1000 Reais
F01	Bebidas (refrigerantes, alcoólicas) e vinagre	15	2,975	198	178	60
F02	Couro, peles e similares	0	0	0	0	0
F03	Material gráfico e de impressão	16	843	53	70	83
F04	Eletroeletrônicos e materias de comunicação	121	37,765	312	15,974	423
F05	Madeira	2	348	174	41	118
F06	Mecânico	28	5,464	195	1,399	256
F07	Metalúrgico	47	6,003	128	3,712	618
F08	Minerais Não-metálicos	6	698	116	269	385

F09	Móveis	5	445	89	48	108
F10	Papel	13	1,789	138	333	186
F11	Borracha	3	133	44	3	23
F12	Alimentos	13	538	41	111	206
F13	Químicos	34	1,355	40	5,305	3,915
F14	Plástico	75	9,625	128	3,138	326
F15	Têxteis	1	20	20	14	700
F16	Tecidos	2	589	295	38	65
F17	Material de transporte	33	43,937	1,331	13,620	310
F18	Construção	6	440	73	NA	NA
F19	Outros	20	3,225	161	9,347	2,898
	Total	440	116,192	264	53,600	463

b.2 Montante Atual de RI Gerados

De acordo com o método estimativo acima, o montante de RI gerados pelas fábricas do PIM em 2009 foi estimado em 628,9 toneladas por dia, com base nos resultados deste estudo dos quatro tipos de fonte geradora. Os detalhes estão na tabela abaixo.

Tabela 4-10: Montante de RI Gerados em 2009

Resíduos Industriais (Nome da fonte geradora) *1	Fontes Geradoras	Fontes Geradoras Levantadas	RINP (tonelada/dia)	RIP (tonelada/dia)	Montante Total Gerado (tonelada/dia)
Resíduos Industriais em Geral (Levantamento Fabril)	440	187	471.8	119.7	591.5
Resíduos de Serviço de Saúde (Levantamento das Instituições Médicas) *2	163	9	0.2	0.2	0.4
Resíduos de Construção (Levantamento dos Resíduos de Construção)	162	10	37.0	0.0	37.0
Resíduos Radioativos (Levantamento dos Resíduos Radioativos)	9	7	0.0	0.0	0.0
Total de Resíduos Industriais	-	213	509.0	119.9	628.9

Nota: *1: Apenas em referência às fábricas do PIM alvo deste levantamento

*2: Não inclui o montante gerado do Hospital

b.3 Montante de Resíduos Industriais em Geral Gerados

De acordo com o método estimativo acima, o montante de resíduos industriais em geral gerados por setor está estimado na tabela abaixo.

Tabela 4-11: Montante de Resíduos Industriais em Geral Gerados por Setor (2009)

Unidade: tonelada/dia

Código	Descrição do Setor	Nº de Fábricas	Nº de Funcionários	RINP	RIP	Todos os RI
F01	Bebidas (refrigerante, alcoólico) e vinagre	15	2,975	11.9	0.3	12.2
F02	Couro, peles e similares	0	0	0.0	0.0	0.0
F03	Material gráfico e de impressão	16	843	4.1	2.1	6.2
F04	Eletroeletrônicos e materias de comunicação	121	37,765	144.9	29.2	174.1
F05	Madeira	2	348	1.3	0.4	1.7
F06	Mecânico	28	5,464	33.8	7.1	40.9
F07	Metalúrgico	47	6,003	61.3	5.7	67.0
F08	Minerais Não-metálicos	6	698	2.0	0.0	2.0
F09	Móveis	5	445	0.6	0.4	1.0
F10	Papel	13	1,789	80.8	2.5	83.3
F11	Borracha	3	133	0.5	0.1	0.6
F12	Alimentos	13	538	20.8	0.5	21.3
F13	Químicos	34	1,355	4.5	0.4	4.9
F14	Plástico	75	9,625	19.9	22.5	42.4
F15	Têxteis	1	20	0.1	0.0	0.1
F16	Tecidos	2	589	2.1	0.6	2.7
F17	Material de transporte	33	43,937	73.3	45.5	118.8
F18	Construção	6	440	1.6	0.5	2.1
F19	Outros	20	3,225	8.3	1.9	10.2
	Total	440	116,192	471.8	119.7	591.5

E ainda, o montante de resíduos industriais em geral gerados nos processos produtivos e não produtivos separadamente estão na tabela abaixo.

Tabela 4-12: Montante de Resíduos Industriais em Geral Gerados nos Processos Produtivos e Não-produtivos Separadamente (2009)

Unidade: tonelada/dia

Código	Descrição do Setor	Processo não-produtivo		Processo produtivo		Todos os RI
		RINP	RIP	RINP	RIP	
F01	Bebidas (refrigerante, alcoólico) e vinagre	11.0	0.1	0.9	0.2	12.2
F02	Couro, peles e similares	-	-	-	-	-
F03	Material gráfico e de impressão	0.2	-	3.9	2.1	6.2
F04	Eletroeletrônicos e materias de comunicação	50.7	9.0	94.2	20.2	174.1
F05	Madeira	0.4	0.2	0.9	0.2	1.7
F06	Mecânico	8.3	3.4	25.5	3.7	40.9
F07	Metalúrgico	12.3	2.3	49.0	3.4	67.0
F08	Minerais Não-metálicos	0.4	-	1.6	-	2.0
F09	Móveis	0.5	0.1	0.1	0.3	1.0
F10	Papel	56.3	0.3	24.5	2.2	83.3
F11	Borracha	0.2	-	0.3	0.1	0.6
F12	Alimentos	-	0.2	20.8	0.3	21.3
F13	Químicos	0.5	-	4.0	0.4	4.9
F14	Plástico	7.7	20.6	12.2	1.9	42.4
F15	Têxteis	-	-	0.1	-	0.1
F16	Tecidos	0.7	0.2	1.4	0.4	2.7
F17	Material de transporte	16.5	1.7	56.8	43.8	118.8
F18	Construção	0.5	0.2	1.1	0.3	2.1
F19	Outros	2.2	-	6.1	1.9	10.2
	Total	168.4	38.3	303.4	81.4	591.5

O montante dos 29 tipos de resíduos industriais em geral produzidos foi classificado em 13 não-perigosos (RINP) e 16 perigosos (RIP), como se vê nas tabelas abaixo:

Tabela 4-13: Montante de RINP Gerados por Setor

Unidade: tonelada/dia

Código	Descrição de RINP	Montante
NH01	Resíduos de cozinha (incluindo restos de animais como osso, pele, pêlo)	26.0
NH02	Madeira	29.2
NH03	Papel	120.0
NH04	Plásticos ou polímeros e resinas	54.5
NH05	Têxteis e fibras	1.0
NH06	Óleo animal e vegetal	0.1
NH07	Borrachas e couros	0.2
NH08	Cinza/borra de termoelétricas movidas a carvão, etc.	0.7
NH09	Metais e ligas de metais tais como alumínio, cobre e bronze	163.6
NH10	Cerâmica & Vidros	13.4
NH11	Pedra, areia ou material que têm origem no solo como telhas, tijolos, gesso e cimento	1.7
NH12	Resíduos misturados (Este código será aplicado no caso de	1.5

	resíduos descartados sem separação.)	
NH13	Outros	59.9
Total		471,8

Tabela 4-14: Montante de RIP Gerados por Setor

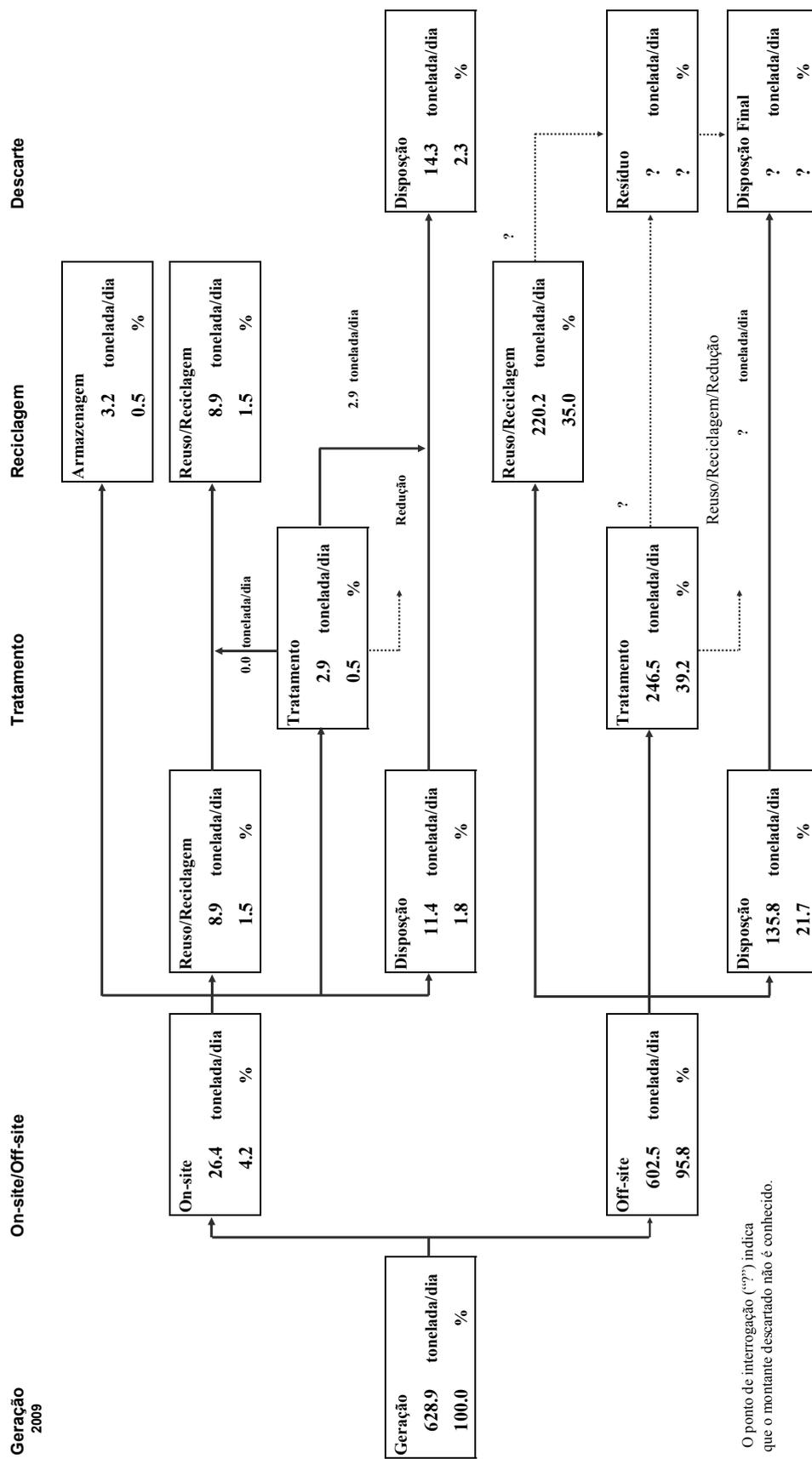
Unidade: tonelada/dia

Código	Tipo de RIP	Descrição de RIP	Montante
HW01	Ácido Inorgânico	Ácido sulfúrico (H ₂ SO ₄), Ácido hidrolórico (HCl), Ácido nítrico (HNO ₃), Ácido fosfórico (H ₃ PO ₄), Outros ácidos inorgânicos	0.2
HW02	Ácido Orgânico	Ácido acético (CH ₃ COOH), Ácido fórmico (HCOOH), Outros ácidos orgânicos	-
HW03	Alcalinos	Soda cáustica (NaOH), Amônia (NH ₃), Carbonato de sódio (Na ₂ CO ₃), Outros materiais alcalinos	-
HW04	Compostos Tóxicos	Incluindo Hg, As, Cd, Pb, Cr, CN	2.8
HW05	Compostos Inorgânicos	Resíduos de revestimento, resíduo de decapagem (picking), Sulfetos, etc.	0.2
HW06	Outros Inorgânicos	Asbestos, Slug, etc.	-
HW07	Compostos Orgânicos	Resíduos químicos reativos (Agentes oxidantes, agentes redutores, etc), Solventes, etc.	18.9
HW08	Material Polimérico	Resina epóxi, resina de quelação (chelate), resina de poliuretano, borracha de látex, etc.	1.0
HW09	Combustível, Óleo e Graxa.	Gorduras, Ceras, Querosene, Óleo lubrificante, Óleo de motor, Graxa, etc.	20.0
HW10	Químicos e Biocidas Finos	Pesticidas, Medicamentos, Cosméticos, Drogas, etc.	-
HW11	Lodo Tratado	Lodo inorgânico, lodo orgânico, lodo de tanque séptico, etc.	20.6
HW12	Cinza de incinerador	---	0.2
HW13	Produtos de controle de poluição do ar e poeira	Fuligem e borra de incineradoras, exaustor de tratamento a gás	1.0
HW14	Outras substâncias perigosas (além de HW01-HW13)	Outros RIP não citados acima	34.4
HW15	Resíduos Misturados	---	14.7
HW16	Materiais perigosos de processo não produtivo	Lâmpadas fluorescentes, termômetro (de mercúrio), pilhas, pesticidas (uso doméstico), etc.	5.7
Total			119.7

4.2.3 Fluxo da Gestão de Resíduos Industriais

As estimativas seguintes foram feitas usando-se o levantamento das fontes geradoras (levantamento fabril) e o levantamento das empresas de serviço de resíduos de todos os RI em 2009 (combinando resíduos industriais em geral, resíduos de serviço de saúde e resíduos de construção), e todos os resíduos industriais em geral, bem como os gráficos para os RINP e RIP em Geral.

- | | |
|--|------------|
| 1. Todos os Resíduos Industriais (RI) gerados no PIM (2009) | Figura 4-2 |
| 2. Todos os Resíduos Industriais em Geral (RI) gerados no PIM (2009) | Figura 4-3 |
| 3. RINP em Geral gerados no PIM (2009) | Figura 4-4 |
| 4. RIP em Geral gerados no PIM (2009) | Figura 4-5 |
| 5. Todos os Resíduos de Serviço de Saúde gerados no PIM (2009) | Figura 4-6 |
| 6. Resíduos de Serviço de Saúde Não Perigosos Gerados no PIM (2009) | Figura 4-7 |
| 7. Resíduos de Serviço de Saúde Perigosos Gerados no PIM (2009) | Figura 4-8 |
| 8. Resíduos de Construção Gerados no PIM (2009) | Figura 4-9 |



O ponto de interrogação (“?”) indica que o montante descartado não é conhecido.

Figura 4-2: Todos os Resíduos Industriais (RI) gerados no PIM (2009)

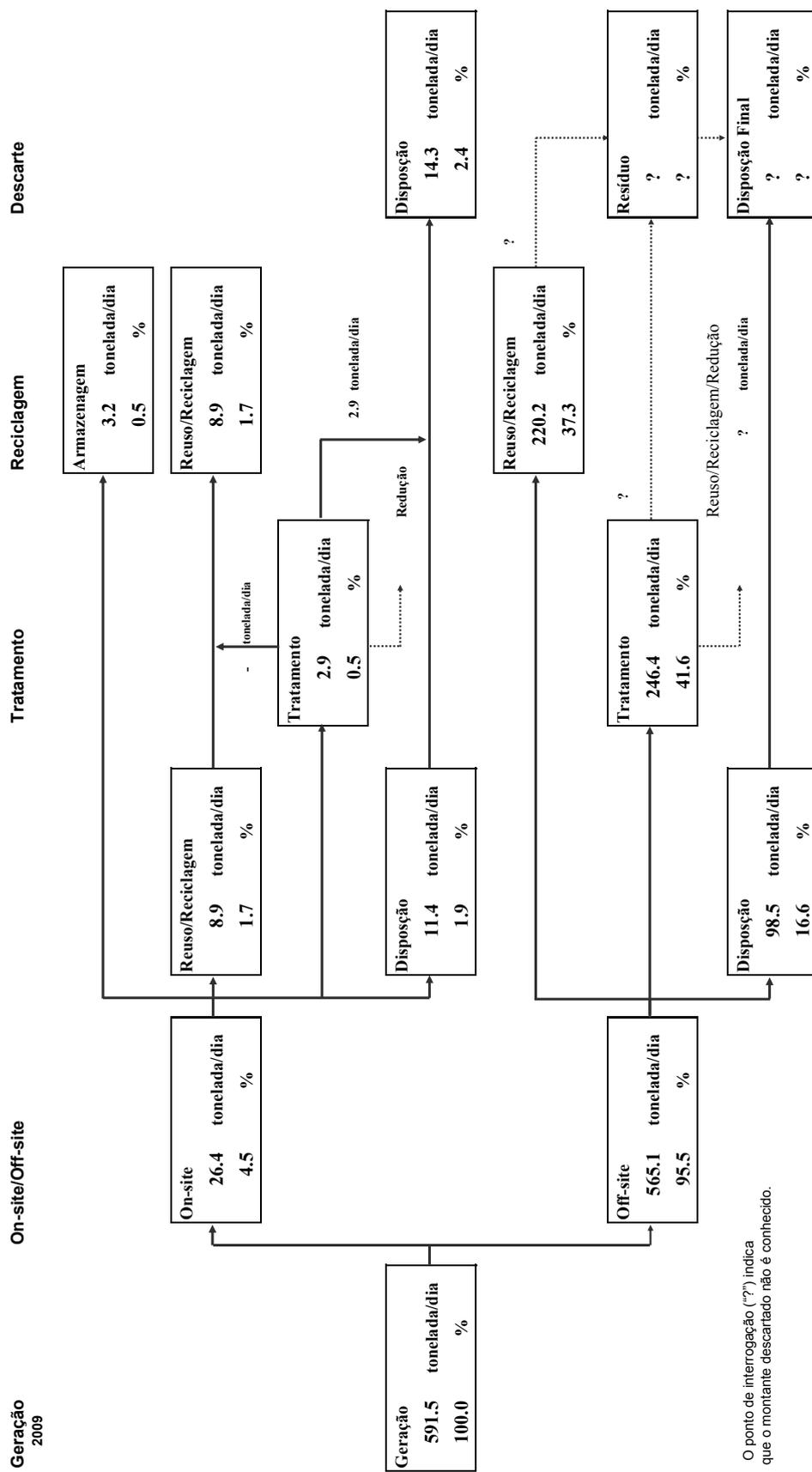


Figura 4-3: Todos os Resíduos Industriais em Geral (RI) gerados no PIM (2009)

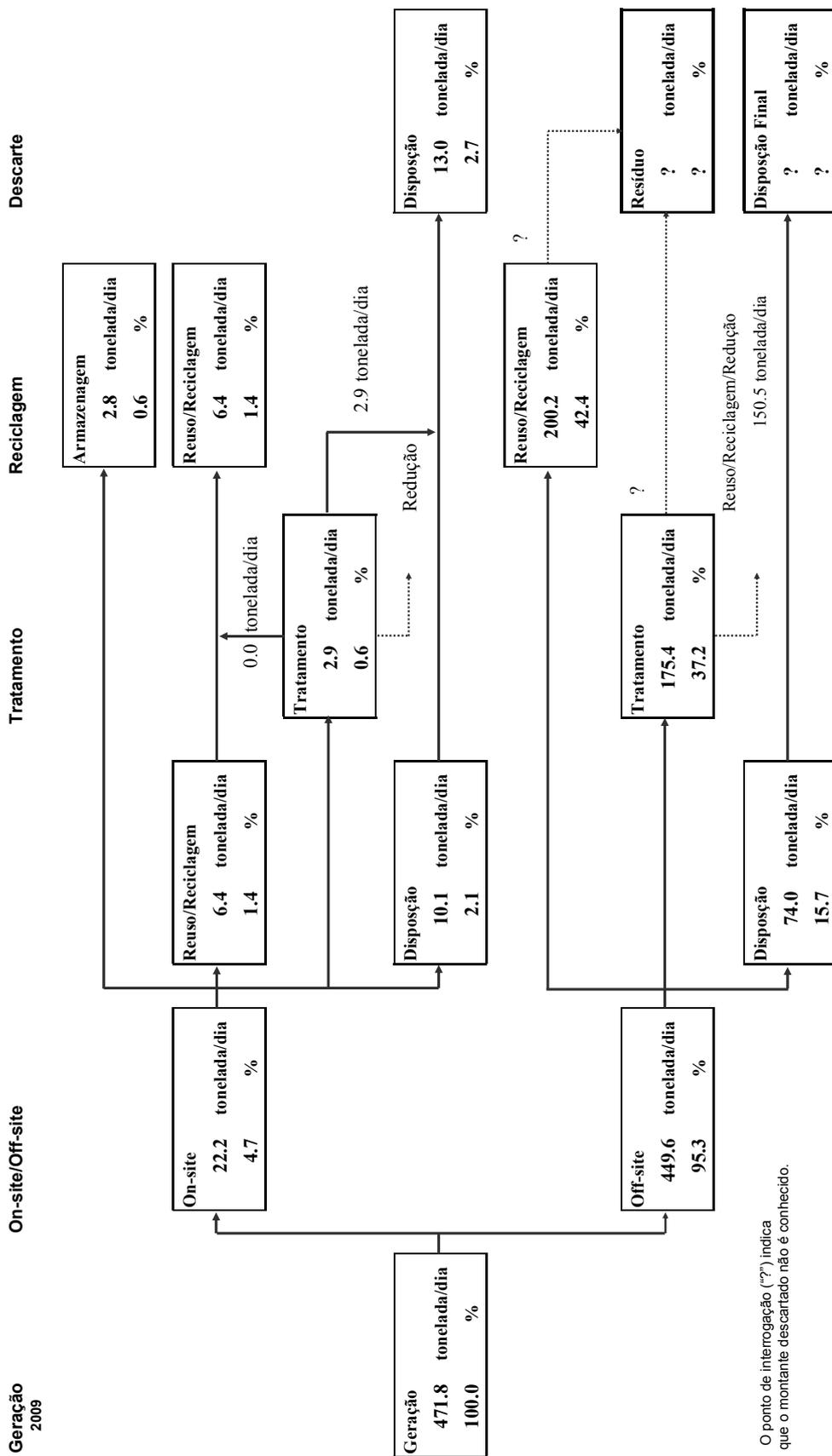


Figura 4-4: RINP em Geral gerados no PIM (2009)

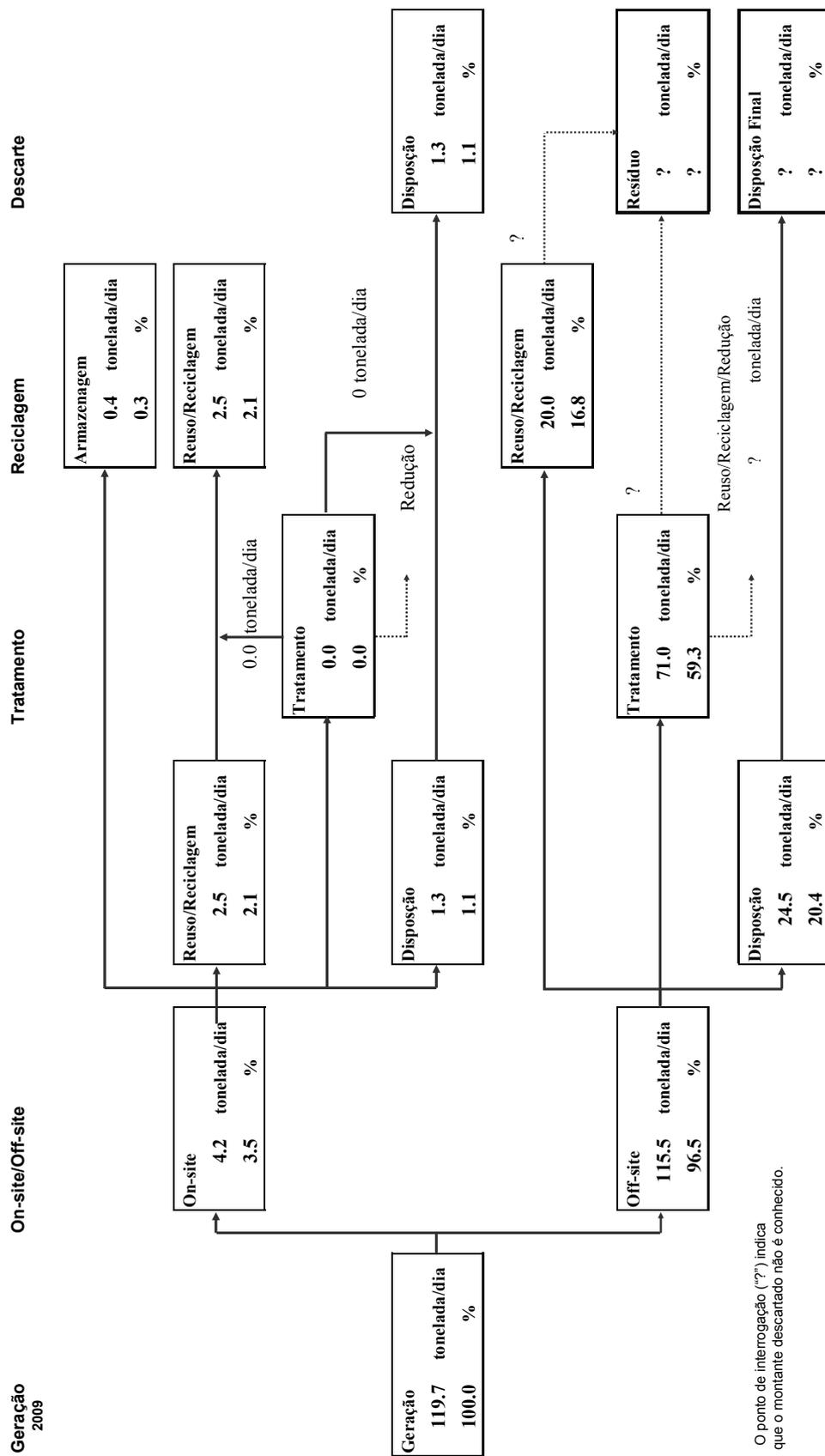
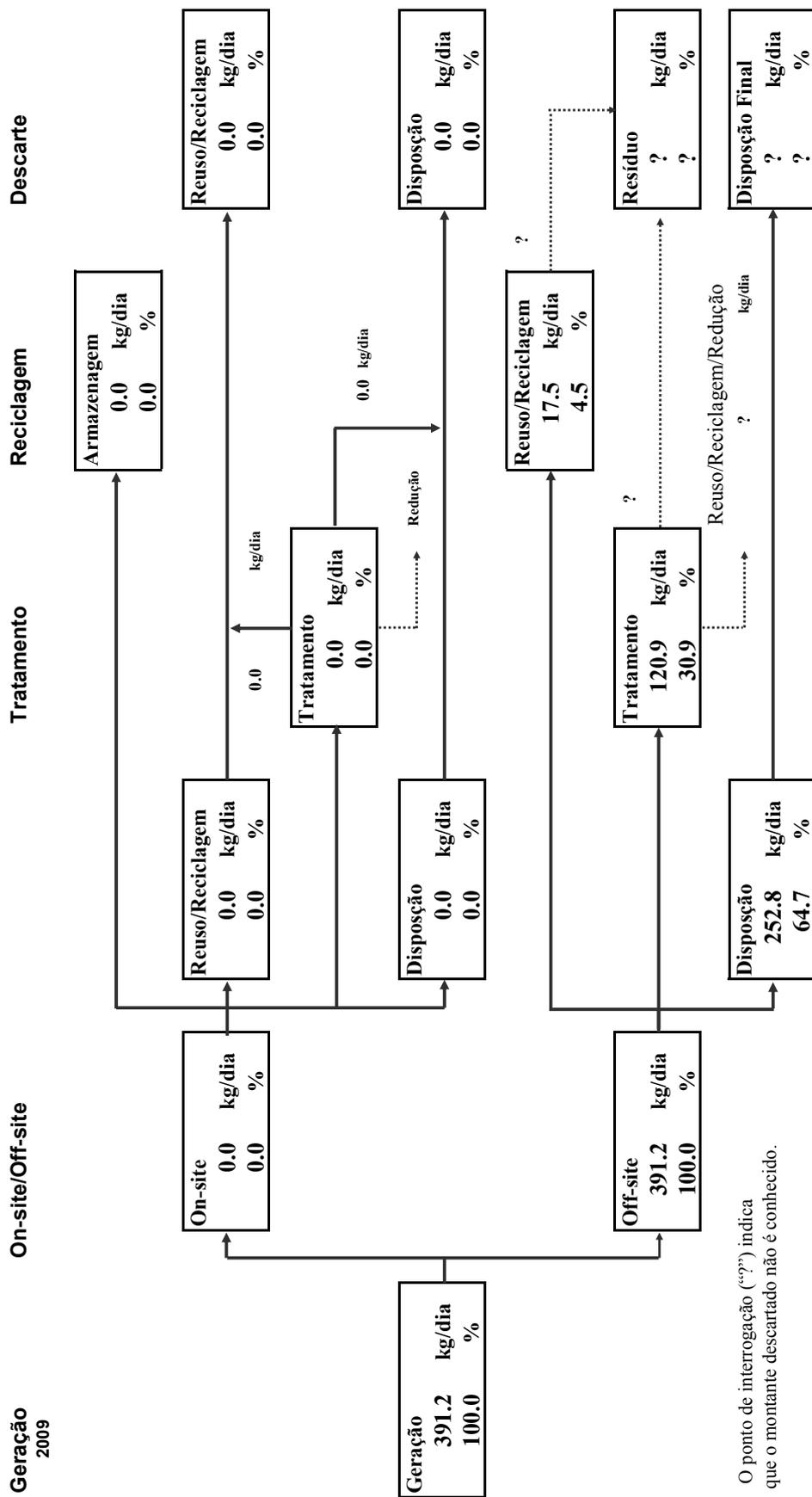


Figura 4-5: RIP em Geral gerados no PIM (2009)



O ponto de interrogação (“?”) indica que o montante descartado não é conhecido.

Figura 4-6: Todos os Resíduos de Serviço de Saúde gerados no PIM (2009)

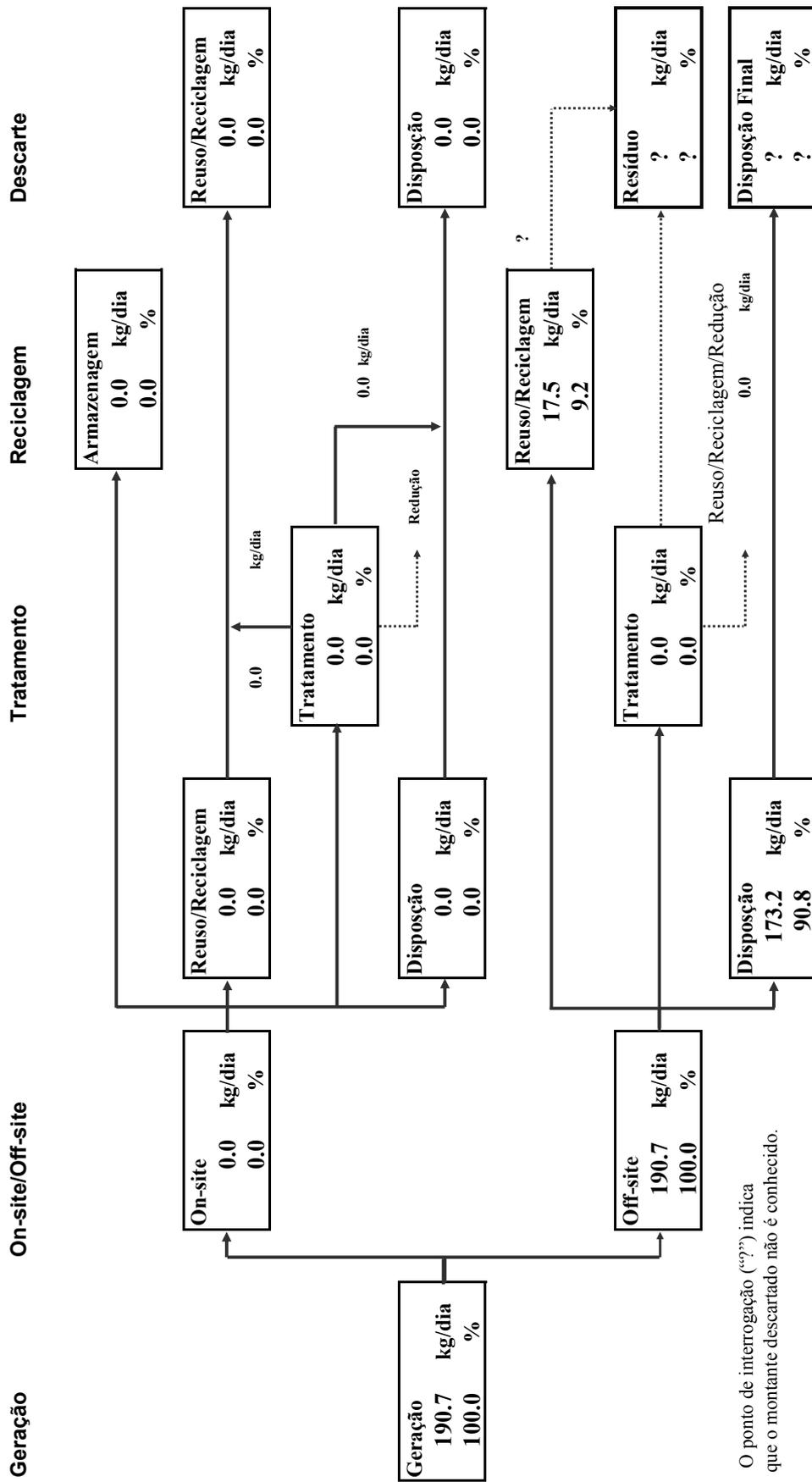


Figura 4-7: Resíduos de Serviço de Saúde Não Perigosos Gerados no PIM (2009)

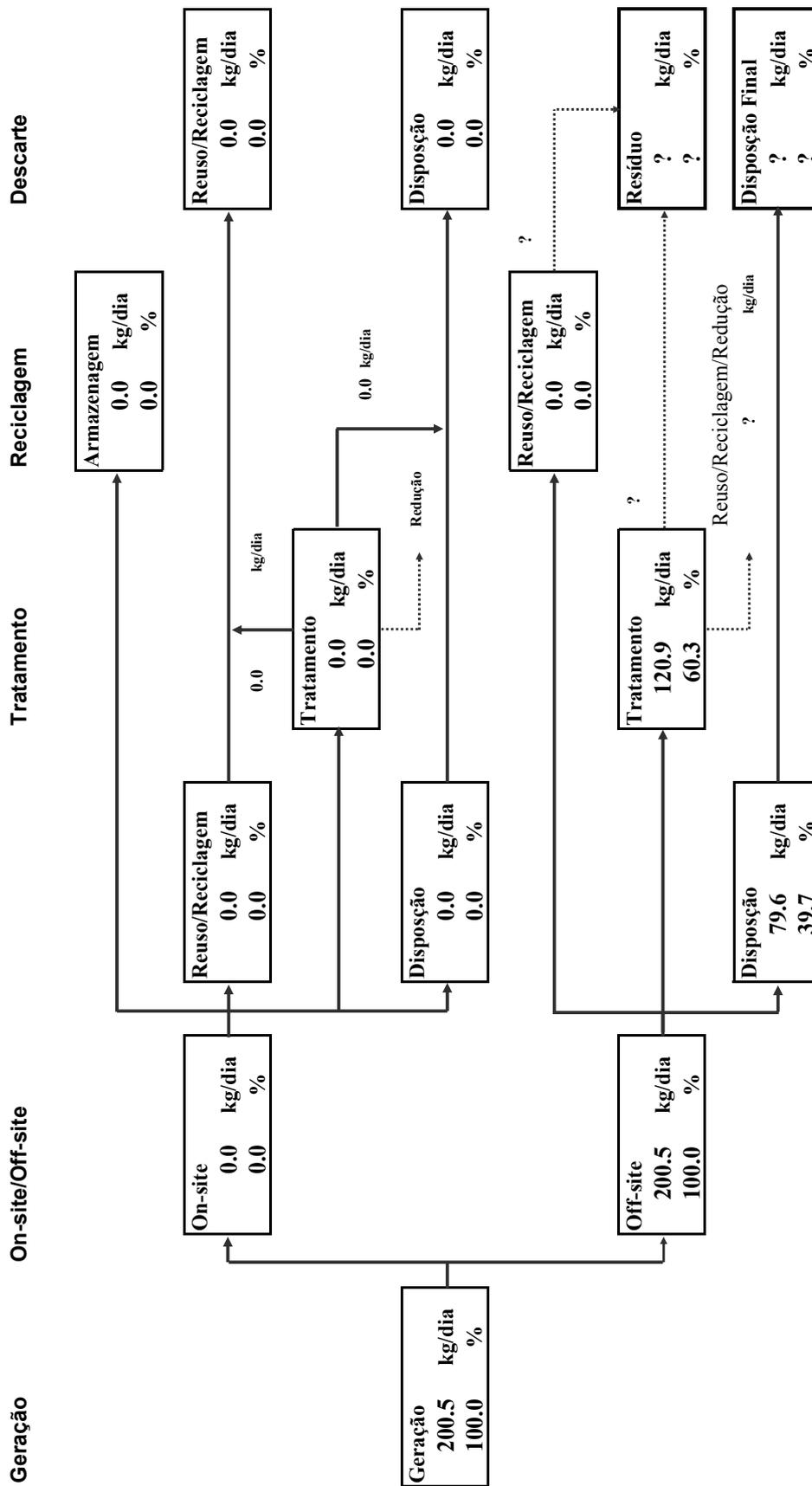


Figura 4-8: Resíduos de Serviço de Saúde Perigosos Gerados no PIM (2009)

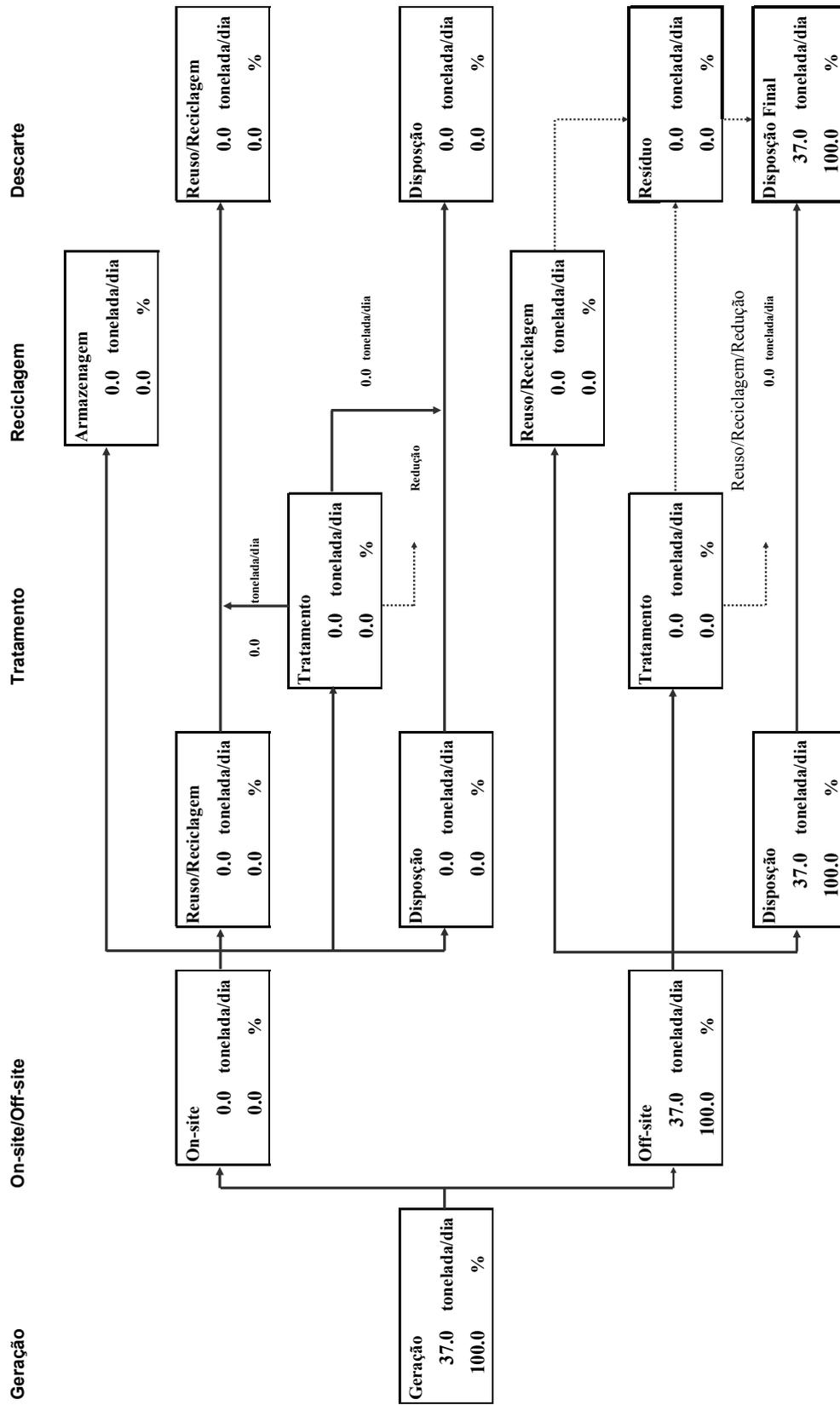


Figura 4-9: Resíduos de Construção Gerados no PIM (2009)

4.3 Gestão Atual de RI no PIM

4.3.1 Condições Atuais das Fábricas do PIM

a. Escala Industrial

Há 475 fábricas na lista de fábricas fornecida pela SUFRAMA, e destas, 18 fábricas ficam situadas fora da área designada, a ZFM. Como 17 das 457 fábricas do PIM na área da ZFM foram confirmadas como estando fechadas pelo Estudo, há apenas 440 fábricas do PIM operando na ZFM.

Há um total de 116.192 pessoas que trabalham nas 440 fábricas, que constituem 6,8% da população de Manaus. E também, a produção total das 440 fábricas em 2008 foi de R\$ 53,6 bilhões. Assim, há uma média de 264 pessoas trabalhando em cada fábrica, de forma que a produção anual por empregado é de R\$ 463.000,00.

A indústria com o maior número de fábricas está identificada através de Código Fabril F04: Eletroeletrônicos e materiais de comunicação, que compõem 27,5% do número total. Seguido por F14: Produtos de materiais plásticos, que são 17% do total. A indústria com o número mais alto de empregados é F17: Material de transporte, que é 37,8% do total. Depois vem o F04: Eletroeletrônicos e materiais de comunicação, com 32,5% do total. Assim, mais de 70% de todos os funcionários do PIM trabalham nestas duas indústrias. E ainda, projetando a partir do montante de produção, estas duas indústrias respondem por 55,2% do montante total do PIM.

De acordo com o levantamento fabril, o tamanho comum do terreno e da área construída das fábricas é de 55.800 m² e 15.300 m², respectivamente. E ainda, mais de um terço das fábricas têm enfermaria.

Como mostrado acima, as fábricas do PIM são relativamente grandes e principalmente voltadas para a produção com base na montagem.

b. Plantas de Controle de Poluição

De acordo com o levantamento fabril, o percentual de plantas de controle de poluição instaladas é o seguinte.

Tabela 4-15: Percentual de Plantas de Controle de Poluição Instaladas

Tipo de Planta	Percentual (%)
Incinerador	1,8
Plantas de tratamento de efluentes industriais	27,5
Plantas de tratamento de efluentes domésticos	54,3
Coletor de poeira	11,6
Plantas de controle do ar	12,4

Como mostra o quadro acima, o percentual não é muito alto. Porém, o mesmo deveria ser levado em conta nos casos onde plantas de controle de poluição, com exceção das plantas de tratamento de efluentes domésticos, são necessárias e avaliadas após um estudo do processo de produção das mesmas, etc. O percentual de plantas de tratamento de efluentes domésticos de processo não-produtivo instaladas é de 54,3% o que é relativamente alto em comparação às outras plantas. No entanto, uma norma da cidade de Manaus (Lei N° 1.192/2007) de 31 de dezembro de 2007, requer a instalação de plantas de tratamento de efluentes domésticos para

empreendimentos que têm pelo menos 40 empregados. Mesmo com um período de carência de um ano, isto obrigará a maioria de fábricas a instalar tais plantas a partir de 2009.

4.3.2 Geração de Resíduos Industriais

a. Montante Gerado

O montante total de resíduos industriais gerados é de 628,9 toneladas/dia, dos quais 94,05% são RI em geral, seguidos de 5,88% de resíduos de construção. Os resíduos de serviço de saúde ficam com um mínimo de 0,06%. Nenhum resíduo radioativo foi gerado.

O setor industrial com o maior montante de resíduos industriais em geral gerados é o F04: Eletroeletrônicos e materiais de comunicação, com 29,4% do total geral, ou 174,1 tonelada/dia, seguido pelo F17: Material de transporte, com 20,1% do total geral, ou 118,8 tonelada/dia. Estes dois setores compreendem cerca da metade dos RI em geral gerados no PIM. O setor que mais gerou RIP foi F17: Material de transporte, com 38,0% do total, ou 45,5 tonelada/dia, seguido por F04: Eletroeletrônicos e materiais de comunicação, com 24,4% do total, ou 29,2 tonelada/dia. Estes dois setores respondem por 62,4% dos RIP gerados no PIM. Além disso, 65,1% dos RI em geral são gerados através de processos de produção.

b. Composição dos Resíduos

Aproximadamente 80% de todos os RI em geral são compostos por RINP. Destes RINP, o maior montante gerado é o do código de resíduos NH09: Metais e ligas de metal como alumínio, cobre e bronze, com 163,5 tonelada/dia, ou 34,7% de todos os RINP. Seguido por NH03: Papel, com 25,4% de todos os RINP, ou 119,9 tonelada/dia. Por outro lado, para os resíduos industriais perigosos, temos o código de resíduos HW14: Outras substâncias perigosas (além de HW01-HW13), que geraram cerca de 34,5 tonelada/dia, ou 28,8% do total de RIP gerados. Seguido por HW11: Lodo de tratamento, HW09: Combustível, Óleo e Graxa, e HW07: Compostos orgânicos, que geraram 17,0%, 16,7% e 15,8% de todos os RIP, respectivamente.

4.3.3 Consciência Fabril sobre a Gestão de Resíduos

a. Plano de Melhoria da Gestão de Resíduos Industriais

De acordo com o levantamento fabril, no futuro provavelmente haverá um leve aumento na quantia de resíduos industriais gerados. E ainda, 62,6% (ou seja, 109 de 174 fábricas) declararam ter problemas com a gestão de resíduos industriais atualmente. As razões dadas são as seguintes, em ordem decrescente.

1. Alto custo do descarte de resíduos industriais: 57,8 % (63 de 109 respostas)
2. Não há plantas, ou as que existem são insuficientes, para o reuso ou reciclagem de resíduos industriais: 48,6 % (53 de 109 respostas)
3. Não há serviço, ou o que existe é insuficiente, de tratamento de resíduos industriais: 37,6 % (41 de 109 respostas)

Porém, a maioria de fábricas (78,8%) não formulou um plano de melhoria da gestão dos resíduos industriais gerados. Além disso, várias fábricas (70,2%) responderam que não têm nenhum plano de promoção dos 3R. Assim se pode presumir que as fábricas não valorizam o controle dos resíduos gerados, nem mesmo a reciclagem ou redução do que geram.

b. Inventário de Resíduos

Todas as fábricas no PIM são obrigados a apresentar um inventário de resíduos. O IPAAM tem o direito legal de instruir os geradores (fábricas) sobre a apresentação do inventário de resíduos (IR), bem como a obrigação legal de agregar, analisar e relatar o IR apresentando-o ao governo federal (IBAMA). Portanto, a SUFRAMA tem nem o direito nem a obrigação de exercer, em nome do governo em lidar com IR. No entanto, quando SUFRAMA solicitou voluntariamente os inventários de algumas fábricas, somente a metade responde, o que resulta em não mais que 1/4 do número total de fábricas. Da mesma forma, durante o levantamento fabril, 36,0% das fábricas responderam que elas não apresentam o inventário de resíduos. Assim, deduzimos que as condições para se apresentar o inventário de resíduos precisam ser fortalecidas. Além disso, 27,5% das fábricas responderam que não lhes foi solicitada a apresentação de um inventário de resíduos, o que aponta uma falta de conhecimento entre as fábricas do PIM sobre o inventário de resíduos.

c. Separação

De acordo com o levantamento fabril, 14,0% das fábricas não separam seus resíduos dos processos não-produtivos e produtivos antes do descarte.

18.8% das fábricas informaram que elas misturam os RINP com os RIP no descarte. As razões para isto foram determinadas da seguinte forma:

1. O montante é muito pequeno – 41,9 %
2. Dificuldades em separar RIP / PP dos RINP / PP – 12.9 %

4.3.4 Gestão Interna de Resíduos

a. Resíduos Industriais em Geral

a.1 Percentual das Gestões Interna e Externa

A tabela seguinte mostra claramente que o percentual de gestão interna no PIM é muito baixo, 4,5% de todos os RI em geral, 4,7% para os RINP em geral e 3,5% para os RIP em geral. Além disso, o resultado da pesquisa com os 187 fábricas mostra que a diferença entre RINP e RIP em geral é praticamente negligente.

Em comparação, o “Estudo de Resíduos Industriais de Bangkok” demonstrou que o percentual de gestão interna é de 29,9% para RINP em geral e de 56,3% para RIP em geral. Da mesma forma, no Japão, o percentual de gestão interna de RI (na Província de Mie, 2000) é de 53,9%.

Assim, podemos afirmar que o percentual de gestão interna do PIM é extremamente baixo. O grande responsável por isto é provavelmente o custo extremamente baixo da gestão externa.

Tabela 4-16: Percentual da Gestão Interna e Externa

Área de Estudo	Resíduo	Gestão Interna	Gestão Externa
PIM	Resíduos Industriais	4.5 %	95.5 %
	RINP	4.7 %	95.3 %

	RIP	3.5 %	96.5 %
Região Metropolitana de Bangkok *1	RINP	29.9%	70.1%
	RIP	56.3%	43.7%

Fonte: *1: O Estudo do Plano Diretor da Gestão de Resíduos Industriais da Região Metropolitana de Bangkok e Arredores, no Reino de Tailândia, de Novembro de 2002 (Doravante, Estudo dos Resíduos Industriais de Bangkok)

a.2 Tipo de Gestão Interna

a.2.1 Tratamento Intermediário

Conforme mencionado acima, a proporção de gestão interna do PIM é extremamente baixa. Além disso, quase não há diferença entre a gestão interna de RINP e RIP em geral entre as fábricas da pesquisadas do PIM (percentual de geração quantitativa). Uma característica óbvia da gestão interna do PIM é que quase nenhuma das fábricas faz tratamento intermediário em suas plantas. Na verdade, não há nenhum tipo de tratamento de RIP em geral nas 187 fábricas do questionário fabril.

Como se vê na tabela seguinte, os resultados do estudo de Bangkok mostram uma alta proeminência entre RINP e RIP devido ao alto custo da gestão externa, eles reduzem os RIP ao máximo possível por meio de tratamento interno (32,8% do percentual quantitativo de geração). Além disso, os RINP são reciclados ao máximo possível (13,1% do percentual quantitativo de geração).

Tabela 4-17: Tipo de Gestão Interna

Área de Estudo	Resíduos	Tratamento Intermediário	Reuso e Reciclagem	Armazenagem	Disposição Final
PIM	Resíduos Industriais	0.5 %	1.6 %	0.5 %	1.9 (2.4 ^{*2})%
	RINP	0.6 %	1.4 %	0.6 %	2.1 (2.7 ^{*2})%
	RIP	0.0 %	2.1 %	0.3 %	1.1 %
Região Metropolitana de Bangkok *1	RINP	0.9 %	13.1%	1.8 %	14.1 %
	RIP	32.8 %	1.6 %	0.4 %	21.5 %

Fonte: *1: Estudo dos Resíduos Industriais de Bangkok

Nota: *2: Este percentual inclui os resíduos descartados após o tratamento intermediário

a.2.2 Reuso e Reciclagem

Embora a proporção de gestão interna seja de 4,5% do montante gerado, que é extremamente baixa, o percentual de reutilização e reciclagem em comparação a outros métodos de gestão interna é alto, 1,6%. E ainda, apenas 3,5% do total de RIP em geral são geridos internamente, mas 2,1% de 60% deles são reutilizados ou reciclados.

Os resultados do estudo de Bangkok mostram o oposto, com um percentual alto de reutilização e reciclagem de RINP em geral, e um percentual muito baixo de RIP em geral.

a.2.3 Percentual de Armazenagem

Embora o percentual de gestão interna seja 4,5% do montante gerado, o que é extremamente baixo, o percentual de reutilização e reciclagem em comparação a outros métodos de gestão interna é alto, 1,6%. E ainda, quanto à gestão interna de RIP em geral, somente 3,5% do total são geridos, mas 2,1% de 60% destes são reutilizados ou reciclados.

a.2.4 Disposição Final Interna

Embora o percentual de gestão interna seja extremamente baixo, 4,5% do montante gerado, o percentual de disposição final é muito alto quando comparado a outros métodos de gestão interna, 1,9%; transformando-se em 2,4% quando são incluídos resíduos de tratamento intermediário. E ainda, embora apenas 4,7% de todos os RINP sejam geridos internamente, 2,1%, quase a metade, vai para disposição final.

Os resultados do estudo de Bangkok mostram o oposto, com um percentual alto de RIP em geral e comparativamente baixo para os RINP em geral.

As descrições detalhadas em ordem decrescente de resíduos perigosos são: lodo, plásticos contaminados e resíduos de tinta. Além disso, também foram informadas lâmpadas fluorescentes e baterias, mas feito de forma tão individual que o peso é desconhecido. Relatórios sobre não-perigosos, em ordem decrescente são: papelão, resíduos não-recicláveis e tampas de plástico. Os resultados sugerem que estes itens estão armazenados à espera de gestão externa.

b. Outros Resíduos Industriais

b.1 Resíduos de Serviço de Saúde

b.1.1 Condição das Enfermarias

As condições das enfermarias, conforme o levantamento das instituições médicas, indicam que nenhuma das instalações era muito grande.

- Número médio de funcionários por enfermaria: 4,1 funcionários
- Número médio de leitos: 1,2 leitos
- Número médio de pacientes por dia: 19 pacientes

b.1.2 Recipientes de Descarte

A RDC 306/2004-ANVISA regula os recipientes de descarte de acordo com as diferentes categorias de resíduos. Para as enfermarias, o percentual observado é de não mais que a metade.

b.1.3 Armazenagem

Dentre as plantas inspecionadas, foi informado que os resíduos comuns e os resíduos de serviço de saúde por eles armazenados geralmente são misturados. Os resíduos são armazenados em recipientes cobertos em 61% das enfermarias. Um terço das enfermarias usa caixas de papelão para armazenar resíduos do Grupo E (agulhas, escalpos, etc.).

Todas as plantas inspecionadas responderam que não têm locais resfriados para armazenamento de certos resíduos do Grupo A.3 (Partes de corpo).

b.1.4 Tratamento Intermediário e Descarte

Nenhuma fábrica faz tratamento intermediário ou descarte interno.

b.1.5 Reciclagem

1/3 das enfermarias reciclam resíduos comuns com valor comercial, como papel e papelão. As empresas recicladoras coletam estes resíduos das enfermarias regularmente.

b.1.6 Descarte

Os resíduos das enfermarias são descartados de acordo com categorias prescritas.

Os resíduos de serviço de saúde perigosos e não-perigosos não são misturados no descarte. Não obstante, embora os resíduos Classe A, B e E sejam armazenados separadamente, 22% das enfermarias informaram que os descartam misturados; os funcionários das enfermarias são a provável razão disto.

b.1.7 Treinamento e Instruções

Todas as enfermarias informaram ter escrito instruções relativas à manipulação de resíduos de serviço de saúde perigosos dentro da enfermaria. E ainda, 100% disseram haver treinamentos/instruções aos funcionários que lidam com resíduos perigosos. Além disso, 55% disseram que estes treinamentos acontecem uma vez por ano.

Os funcionários de 88% das enfermarias informaram ter recebido instruções ambientais ou informações sobre resíduos de serviço de saúde perigosos. Nas enfermarias, 242 pessoas, em média, assistem a essas aulas.

b.1.8 Cooperação para a Melhoria da Gestão de Resíduos

Todas as nove enfermarias inspecionadas responderam que podem cooperar com a melhoria da gestão de resíduos. Eles estariam dispostos a “elevar a consciência ambiental do público”, sete (7) responderam que poderiam “minimizar a geração de resíduos” e seis (6) disseram “descartar menos resíduos”. E ainda, todas as respostas confirmaram que eles cooperariam com as autoridades nacionais e municipais na melhoria da gestão de resíduos.

b.1.9 Prioridades de Melhoria da Gestão de Resíduos

Um aumento das taxas de gestão de resíduos foi indicado por 66% das enfermarias. 78% responderam que a gestão de resíduos era uma prioridade muito alta. Além disso, 55% disseram que veriam com bons olhos um apoio técnico de um órgão de governo, considerando que 33% tinham esperança em conseguir apoio financeiro.

b.1.10 Intenção de Melhorar as Condições de Coleta e Descarte dos Resíduos de Serviço de Saúde Perigosos

Para melhorar as condições atuais de coleta e disposição de resíduos de serviço de saúde perigosos, 38% das enfermarias disseram “educação para mudar os hábitos ruins das pessoas”, e 25% indicaram “melhoria da operação do aterro”.

Sobre quem deveria arcar com aumento do custo da melhoria das condições de coleta e disposição dos resíduos de serviço de saúde perigosos, as enfermarias indicaram o seguinte: o Estado do Amazonas (22%), a Cidade de Manaus (22%), e outros (22%). Além disso, cinco enfermarias indicaram que a maior quantia que eles estariam dispostos a pagar pela coleta e disposição seria, em média, R\$ 145/mês.

b.2 Resíduos de Construção

b.2.1 Licença Ambiental dos Projetos de Construção

Do número total de fábricas, cerca de 60% tinham obtido licença ambiental para realizar um projeto de construção.

b.2.2 Plano de Gestão Integrada de Resíduos de Construção

Do número total de fábricas, cerca de 60% tinham formulado um plano de gestão de resíduos de construção conforme Resolução 307 do CONAMA.

b.2.3 Manifesto (Monitoramento do Descarte de Resíduos de Construção)

Considerando que o Estado do Amazonas não requer o uso de um manifesto para resíduos de construção, o mesmo só foi usado em 22,9% (por item) dos resíduos descartados, de acordo com a pesquisa dos resíduos de construção.

b.3 Resíduos Radioativos

b.3.1 Geração de Resíduos Radioativos

De acordo com a pesquisa dos resíduos radioativos e a pesquisa das instituições médicas, nas respostas das fábricas sobre o uso de materiais radioativos, nenhuma informou gerar resíduos radioativos. Presume-se então, dado que as instalações e equipamentos são relativamente novos, que não são gerados resíduos radioativos no PIM.

b.3.2 Gestão de Materiais Radioativos no PIM

De acordo com a pesquisa de resíduos radioativos em 7 fábricas, as condições atuais da gestão de materiais radioativos nas fábricas de PIM são as seguintes:

- Todas as sete fábricas obtiveram licenciamento para o uso de materiais radioativos.
- O uso planejado de materiais radioativos é para controle de processo, controle de qualidade e similares.
- Todas as fontes de radiação são protegidas, com a exceção de um local. Em um local é usada luz radioativa como lâmpada de irradiação.
- Todas as sete fábricas usam luz radioativa emitida de equipamento em locais controlados.

4.3.5 Gestão Externa de Resíduos identificada no Levantamento das Fontes Geradoras

A gestão externa de resíduos é identificada pelos seguintes levantamentos:

- Resíduos industriais em geral no levantamento fabril;
- Resíduos de serviço de saúde no levantamento das instituições médicas;
- Resíduos de construção no levantamento dos resíduos de construção; e
- Resíduos radioativos no levantamento dos resíduos radioativos.

a. Resíduos Industriais em Geral

a.1 Coleta

A tabela seguinte mostra a divisão do percentual do montante de resíduos descartados pelas fábricas que é coletado e transportado pelas empresas de coleta.

Tabela 4-18: Divisão dos Serviços de Coleta

Área de Estudo	Resíduo	Percentual e Montante Fabril (Cidade)*2		Percentual de Empresas Privadas e Montante	
		Percentual	Tonelada/dia	Percentual	Tonelada/dia
PIM	Resíduo Industrial	13,4 %	79,7	82,1 %	485,4
	RINP	10,3 %	48,7	85,0 %	400,9
	RIP	9,3 %	31,0	70,6 %	84,5

Área Metropolitana de Bangkok ^{*1}	RINP	1,5%	95,8	68,6%	4.444,5
	RIP	0,1%	1,9	43,6%	665,4

Fonte: *1: Estudo de Resíduos Industriais de Bangkok

Note: *2: No PIM, apenas um montante muito pequeno é coletado pelo município (0,4%). Em contraste com os 100% que são coletados pelo município no Estudo de Resíduos Industriais de Bangkok.

A partir desta tabela é possível se verificar a baixa diferença visível entre RINP e RIP, onde a maioria dos RINP são coletados por empresas privadas (ESR). Em contraste com a grande quantidade de RIP transportados pela própria fábrica. No estudo de Bangkok, as fábricas não transportam quase nada.

a.2 Tipo de Gestão Interna

a.2.1 Tratamento Intermediário

A tabela seguinte mostra os detalhes (percentual gerado) da gestão externa com base nas respostas das fábricas do PIM. É razoável que o percentual de tratamento de RIP seja mais alto que o dos RINP. Porém, o percentual de tratamento intermediário de RINP é extremamente alto se comparado ao estudo de Bangkok, onde boa parte dos resíduos perigosos vai para o tratamento intermediário (28,9% do percentual gerado), em uma tentativa de deixá-los inofensivos ou reduzir sua quantidade.

Tabela 4-19: Divisão da Gestão Externa

Área de Estudo	Resíduo	Percentual de Tratamento Intermediário e Montante		Percentual e Montante de Reutilização e Reciclagem		Percentual e Montante de Disposição Final Direta	
		Percentual	Tonelada/Dia	Percentual	Tonelada/Dia	Percentual	Tonelada/Dia
PIM	Resíduo Industrial	41,6 %	246,4	37,3 %	220,2	16,6 %	98,5
	RINP	37,2 %	175,4	42,4 %	200,2	15,7 %	74,0
	RIP	59,3 %	71,0	16,8 %	20,0	28,4 %	24,5
Área Metropolitana de Bangkok ^{*1}	RINP	2,5%	159,5	64,8%	4.198,8	2,8%	95,8
	RIP	28,9%	444,1	14,2%	216,1	0,6%	1,9

Fonte: *1: Estudo de Resíduos Industriais de Bangkok

a.2.2 Reutilização e Reciclagem

É razoável que o percentual de reutilização/reciclagem de RIP seja muito mais baixo (percentual gerado de 16,8%) que o dos RINP (percentual gerado de 42,4%). Os resultados de Bangkok mostram uma diferença muito notável entre RIP e RINP, onde a maioria dos RINP descartados externamente (percentual gerado de 64,8%) é reutilizada ou reciclada.

a.2.3 Disposição Final Interna

O percentual de disposição final direta de RIP é duas vezes maior que o dos RINP. É uma questão séria que o percentual de disposição final direta de RIP seja tão alto, 28,4%.

Em comparação, os resultados de Bangkok mostram uma diferença muito notável entre RIP e RINP, onde o percentual de disposição final direta de resíduos industriais é muito menor que o do PIM, 0,6% para RIP e 2,8% para RINP, principalmente para RIP. Além disso, a

quantidade de resíduos oriundos de tratamento intermediário e reciclagem não puderam ser identificada.

b. Outros Resíduos Industriais

b.1 Resíduos de Serviço de Saúde

b.1.1 Coleta

Todas as enfermarias recebem serviço de coleta de resíduos de serviço de saúde não perigosos e perigosos. Com exceção de uma enfermaria, que recebe serviços da SEMMA/SEMULSP, todas as enfermarias recebem serviços de coleta de resíduos perigosos de empresas privadas. Porém, 44% das enfermarias não pagam taxa pelos resíduos de serviço de saúde perigosos. 55% indicaram ter fixado a taxa de coleta, embora a mesma tenha variado de local para local.

Apesar do fato de 33% das enfermarias terem indicado descontentamento com o serviço de coleção atual, não houve nenhuma reclamação das enfermarias no último ano recebida por prestadores de serviço de coleta.

b.1.2 Monitoramento do Descarte de Resíduos de Serviço de Saúde Perigosos

Todas as clínicas indicaram que uma pessoa foi nomeada para tomar conta da coleta e descarte apropriados dos resíduos de serviço de saúde perigosos.

b.1.3 Descarte de Resíduos de Serviço de Saúde

De acordo com o levantamento das instituições médicas, dois terços das enfermarias declararam que seus resíduos foram incinerados (120,9 kg/dia), considerando que o um terço restante não deu nenhuma resposta (79,6 kg/dia).

b.2 Resíduos de Construção

b.2.1 Coleta

99,3% (em peso) dos resíduos de construção gerados foram coletados e transportados pelas empresas de coleta contratadas.

b.2.2 Reciclagem

A quantidade reciclada foi calculada em 40 kg/dia, o que representa menos de 0,1% dos resíduos de construção gerados no PIM.

b.2.3 Tratamento e Disposição Final

Não foi informado nenhum tratamento de resíduos de construção. Todos os resíduos de construção descartados foram para o aterro. 96,9% dos resíduos de construção estão dispostos no aterro municipal de Manaus e o restante em aterros privados.

b.3 Resíduos Radioativos

Nenhuma das fábricas do PIM gera resíduos radioativos.

4.3.6 Gestão Externa de Resíduos identificada no Levantamento das Empresas de Serviço de Resíduos

a. Levantamento das Empresas de Serviço de Resíduos e Licenciamento Ambiental

a.1 Detentores de Licenças Ambientais

Havia 90 empresas de serviço de resíduos (ESR) levantadas, das quais os seguintes resultados foram obtidos:

- Empresas que tiraram licença ambiental: 67
- Empresas que ainda não tiraram licença ambiental: 23

a.2 Respostas das ESR por setor de atividade e atividade exercida

A tabela seguinte se baseia nas respostas das 90 ESR levantadas mostrando as atividades divididas em 4 categorias: 1) coleta e transporte, 2) tratamento intermediário, 3) disposição final e 4) reutilização e reciclagem. Algumas empresas realizavam múltiplas atividades, assim, o número total corresponde a 127.

Tabela 4-20: Respostas das ESR por setor de atividade

Licença Ambiental	01) Coleta e transporte	02) Tratamento intermediário	03) Disposição final	04) Reutilização e reciclagem	Total
Sim	41	9	10	42	102
Não	7	0	0	18	25
Total	48	9	10	60	127

a.3 Setor de Atividade e Atividade Exercida conforme analisado pela Equipe de Estudo

A tabela seguinte mostra os setores de atividade das empresas que têm licença ambiental com base em uma verificação das licenças das 67 empresas gestoras de resíduos, feita pela equipe de estudo com apoio do consultor local.

Tabela 4-21: Licenças Ambientais das 67 ESR por setor de atividade

Licença Ambiental	Coleta e transporte	Tratamento intermediário	Disposição Final	Reutilização e Reciclagem	Sem Classificação*1	Total
Sim	26	24	0	21	4	75

Nota: *1: O setor de atividade não pode ser identificado na licença. As licenças indicavam o seguinte: 1. Distribuição e fornecimento de água (2 empresas), 2. Dedetização (1 empresa), 3. Varejistas de produtos madeireiros (1 empresa)

a.4 Tamanho das ESR (Número de Funcionários)

Este levantamento revelou que o número de pequenas ou micro empresas (gestor e operacional) com menos de 10 funcionários era de 36% (32 de 90 empresas), mas para as 23 empresas sem licença ambiental, foi descoberto que 21 eram pequenas ou micro empresas. Por outro lado, das 9 grandes empresas – com mais de 100 funcionários – três eram especializadas em gestão de resíduos industriais, excluindo assim a produção de cimento,

venda de material de construção e coleta ou descarte de resíduos municipais. Atualmente, as grandes empresas gestoras de resíduos são compostas por três grupos centrais.

b. Coleta e Transporte

b.1 Montante Coletado/Transportado

Das 90 ESR levantadas, o montante total coletado e transportado, como visto na tabela seguinte, é de 3.343 tonelada/dia. Este montante é cerca de cinco vezes maior que o montante de 628.9 tonelada/dia de resíduos industriais descartados pelo PIM, conforme o levantamento De acordo com a tabela acima, as duas empresas que coletam mais de 300 toneladas/dia são as duas empresas contratadas para coletar os resíduos sólidos municipais (RSM) da Cidade de Manaus. Assim, se este montante coletado for tido como RSM, o restante dos resíduos coletados e transportados será de 1.071,5 toneladas/dia. A tabela seguinte resume a informação sobre o montante de resíduos coletados e transportados obtida no Levantamento Externo (Levantamento das ESR) e Interno (levantamento das fontes geradoras do PIM: fábricas, instituições médicas e construção). Exceto pelas duas empresas que coletam RSM, o montante coletado e transportado do Levantamento Externo parece muito com aquele observado no Levantamento Interno (Levantamento das fontes geradoras) dos resíduos fabris, de construção e serviço de saúde do PIM.

Tabela 4-22: Comparação dos Resultados do Levantamento Externo com o Interno relativo ao Montante Coletado e Transportado

Unidade: Tonelada/dia

Resíduo	Resultados do Levantamento Externo	Resultados do Levantamento Interno
1. Montante Total Coletado/Transportado	3,342.8	NA
2. Resíduos Municipais (02 empresas)	2,271.3	NA
3. Resíduos Industriais	NA	591.5
4. Resíduos de Construção	NA	37
5. Resíduos de Serviço de Saúde	NA	0.4
3 + 4 + 5	1,071.5	628.9

b.2 Condições de Coleta e Transporte

Uma grande quantidade de materiais recicláveis, como plástico, papel e papelão, e metais coletados na ZFM são manuseados por empresas grandes. Em outras palavras, as três maiores empresas de coleta e transporte de resíduos mandam seus funcionários para centros de resíduos localizados nas fábricas de grandes empresas geradoras de resíduos e têm acesso exclusivo para fazer coleta seletiva de seus materiais recicláveis. Com base neste estudo, a maior parte dos papéis usados e 80% dos resíduos metálicos são coletados pelas três grandes empresas de coleta e transporte. Uma dessas três grandes empresas coleta a maior parte dos resíduos plásticos, e após a separação e remoção de corpos estranhos, os derrete, resfria e faz pallets que então são usados como matéria prima para fazer resinas de plásticos reciclados, e por fim produtos plásticos que são vendidos para empresas de manufatura.

Há uma fábrica que reutiliza aparas de papel na área de estudo, mas não há nenhuma que reutilize resíduos metálicos, então com exceção do alumínio, a maior parte dos resíduos metálicos é enviada para empresas em São Paulo, Rio de Janeiro e outros locais.

c. Tratamento Intermediário

c.1 Montante de Tratamento Intermediário

Como se pode ver na tabela acima há uma grande diferença concernente ao tratamento intermediário de resíduos entre as repostas das ESR (9 empresas) e as atividades informadas nas licenças ambientais (24 empresas). Assim, o montante de tratamento intermediário foi resumido com base nas repostas das empresas vistas abaixo. Esta tabela indica que uma ESR apenas trata 90% dos resíduos por tratamento intermediário.

Tabela 4-23: Divisão de acordo com a Escala das Empresas de Tratamento Intermediário com base nas Respostas das Empresas de Serviço de Resíduos (7 empresas ^{*1})*²

Unidade: Tonelada/dia

Escala (Montante de Tratamento Intermediário)	Empresas de Tratamento Intermediário	Resíduos Perigosos	Resíduos Não-Perigosos	Total
Sem Licença	2	0,2	0,7	0,9
1. Menos de 100 toneladas/dia	2	0,2	0,7	0,9
Com Licença	5	41,9	265,6	307,5
1. Menos de 100 toneladas/dia	4	1,3	29,0	30,3
2. 100 a 300 toneladas/dia	1	40,6	236,6	277,2
Total Geral	7	42,1	266,3	308,4

Notas: *1: 7 de 9 empresas informaram sobre seus montantes de tratamento intermediário

*2: Neste estudo não foi incluída a maior empresa de tratamento de resíduos de serviço de saúde.

Os resultados dos tratamentos intermediários foram resumidos pelos resultados dos levantamentos das fontes externas (levantamento das ESR) e internas (fontes geradoras do PIM: fábricas, instituições médicas, projetos de construção). Os resultados mostram números parecidos.

Tabela 4-24: Comparação do montante de tratamento intermediário para os Levantamentos Externos e Internos

Unidade: Tonelada/dia

Resíduo	Resultados do Levantamento Externo	Resultados do Levantamento Interno
1. Montante Total de Tratamento Intermediário	308,4	246,5
2. RINP de 1. (acima)	266,3	175,4
3. RIP de 1. (acima)	42,1	71,1

c.2 Condições do Tratamento Intermediário

Há 25 empresas que têm licenças ambientais para tratamento intermediário, mas destas, muitas estão na verdade fazendo reciclagem. Uma empresa de tratamento de resíduos está fazendo incineração e tratando uma grande quantidade de resíduos. A única fábrica de cimento no Estado do Amazonas está realizando co-processamento em seu forno de cimento. Com base nos dados do estudo, os resíduos tratados/usados são pneus usados (300 toneladas/mês), areia de modelagem (95 toneladas/mês), e lodo de galvanização (30 toneladas/mês). Misturados aos materiais, eles colocam também os resíduos no forno (em uma escotilha suspensa de pré-aquecimento), mas o resíduo é transportado por um condutor e não um elevador, o que também requer mão-de-obra humana. Da mesma forma, há uma pequena substituição de combustível por óleo queimado, a partir de onde começa o verdadeiro tratamento/reutilização.

d. Reutilização/Reciclagem

d.1 Montante de Reutilização/Reciclagem

82% (14 de 17 ESR) são empresas pequenas que gerem menos de varias toneladas de resíduos por dia.

Foram resumidos os resultados dos levantamentos externo (levantamento das ESR), e interno (fontes geradoras do PIM: fábricas, instituições médicas, projetos de construção). Os resultados dos levantamentos interno e externo mostraram números similares.

Tabela 4-25: Comparação dos Resultados do Levantamento (Reutilização/Reciclagem) das ESR e Fontes Geradoras do PIM (fábricas, instituições médicas projetos de construção)

Unidade: Tonelada/dia

Resíduo	Resultados do Levantamento das ESR	Resultados do Levantamento das Fontes Geradoras do PIM
1. Montante Total de Reutilização e Reciclagem	178.9 (487.3)	220.2 (466.7)
2. RINP de 1. (acima)	167.8 (434.1)	200.2 (375.6)
3. RIP de 1. (acima)	11.1 (53.2)	20.0 (91.1)

Nota: *1: Os números em parênteses são os totais de tratamento intermediário e reutilização/reciclagem

d.2 Condições de Reuso/Reciclagem

Há 60 empresas que estão fazendo reutilização e reciclagem de resíduos, incluindo as que não têm licença ambiental. No entanto, após verificação das licenças ambientais, havia apenas 17 empresas. Dessas 17, 11 tinham código de licença ambiental que não era para gestão de resíduos. Todas faziam reutilização e reciclagem de resíduos industriais. Como visto acima, as atividades de reutilização e reciclagem estão sendo verificadas. Mesmo para aquelas empresas que têm licenças, há muitas incertezas com respeito as suas atividades. A razão para isso é que a licença ambiental é apenas especificada mediante “atividades (industriais) que têm potencial impacto ambiental” para tratamento e reciclagem de resíduos (30 * *), subcategoria 3004 para tratamento e reciclagem de pallets, e 3005 para reciclagem de produtos de apara de papel e papelão, enquanto as outras atividades são ambíguas no que tange a este ponte.

Os tipos de resíduos que são reutilizados/reciclados na área de estudo se limitam a: óleo lubrificante usado, areia de modelagem usada, resíduo de alumínio, aparas de papel, tinta usada e cartuchos de impressoras usados, etc.

e. Disposição Final

e.1 Montante de Disposição Final

Das ESR levantadas, nove responderam que fazem disposição final. No entanto, os resultados da verificação das licenças ambientais das empresas revelaram que nenhuma delas tem licença ambiental para disposição final. Da mesma forma, o IPAAM informou que não há nenhum aterro sanitário na ZFM, incluindo o aterro municipal da cidade de Manaus, licenciado para disposição final. Por isso, a tabela seguinte resume o montante de disposição final com base no levantamento.

Tabela 4-26: Divisão da Escala do Montante de Disposição Final com base nas respostas das ESR (6 empresas^{*1})

Unidade: Tonelada/dia

Escala (Montante de Disposição Final)	Empresa de Disposição Final	Resíduos Perigosos	Resíduos Não-Perigosos	Total
Sem Licença	6	8,0	2.250,1	2.258,1
1. Menos de 100 tonelada/dia	4	0,0	3,0	3,0
2. Mais de 300 tonelada/dia	2	8,0	2.247,0	2.255,0
Total Geral	6	8,0	2.250,1	2.258,1

Nota: *1: 6 de 9 empresas que informaram seus montantes de coleta

Na tabela acima, as 2 empresas que fazem disposição final de mais de 300 toneladas/dia são as duas empresas de descarte contratadas para coletar os resíduos municipais na Cidade de Manaus e descartá-los no aterro municipal. O montante coletado e transportado por essas duas empresas é de 2.271,3 toneladas/dia, o que é consistente com o montante de disposição final. Por isso, a tabela acima não inclui o montante de disposição final revelado no Levantamento Interno de manufatura (fabril), de construção e de resíduos de serviço de saúde do PIM, que é de 135.8 toneladas/dia (98.5 + 37,0 + 0,3, respectivamente).

Presume-se que este montante de resíduos esteja sendo descartado em outros aterros, e não no aterro municipal de Manaus

e.2 Condições de Disposição Final

As operações de disposição final das ESR (9 ESR) está categorizado nas seguintes categorias..

Tabela 4-27: Tipos de Operações de Disposição Final pelas Respostas das ESR (9 ESR)

Resíduos Industriais + de Serviço de Saúde +	Resíduos de	Resíduo Sólido	Descarte de	Total
--	-------------	----------------	-------------	-------

de Construção	Construção	Municipal	Efluentes	
1	3	2	3	9

Há duas empresas contratadas pela Prefeitura de Manaus que coletam e descartam resíduos comuns. Essas duas empresas também coletam e descartam resíduos de serviço de saúde e de construção das fábricas dos distritos industriais, etc. No entanto, sem seus próprios aterros, elas têm que usar o aterro municipal de Manaus. Há três empresas que descartam resíduos de construção que também usam o aterro municipal de Manaus. Somente uma empresa tem seu próprio aterro de resíduos industriais, mas o problema é que ela iniciou parte de suas operações antes de receber a aprovação de sua licença ambiental (operação) do IPAAM. O EIA desta empresa não foi aprovado na audiência pública e suas operações foram embargadas pelo Ministério Público do Estado do Amazonas.

4.4 Condições Atuais da GRI do PIM

Os problemas atuais da gestão de resíduos industriais no PIM a partir de várias perspectivas, como a da gestão interna de resíduos de fábricas de produção, da gestão de resíduos descartados dessas fábricas e da gestão da administração pública em relação a ambos, são apresentados a seguir.

4.4.1 Questões da GRI nas Fábricas (Fontes Geradoras)

a. Tratamento interno de resíduos extremamente baixo nas fábricas

Uma característica significativa da GRI do PIM no momento é que a maioria dos resíduos gerados são descartados externamente, como mostrados na tabela abaixo. Todos os resíduos de serviço de saúde e de construção gerados são descartados externamente.

Tabela 4-28: Comparação do Percentual de Descarte Interno e Externo de RI

Área de Estudo	Interno (%)	Externo (%)
1. Resíduos Industriais do PIM	4.2	95.8
Resíduos Industriais em Geral	4.5	95.5
Resíduos de Serviço de Saúde	0.0	100.0
Resíduos de Construção	0.0	100.0
2. Região Metropolitana de Bangkok, Tailândia (2002)	35.0	65.0
3. Província de Mie, Japão (2000)	53.9	46.1

A razão para um percentual tão baixo de descarte interno de resíduos é o custo drasticamente baixo do descarte externo. Particularmente, provavelmente isto se deva ao fato de que o aterro da cidade de Manaus, local para onde é enviada a maior parte dos RI, não cobra taxa de descarte. Nestas condições não é possível promover as atividades 3R nas fábricas. Como resultado, o percentual de reutilização/reciclagem não passa de meros 1,4% dos resíduos gerados. Notavelmente, o percentual de reutilização/reciclagem de resíduos de construção é apenas 0,1%, incluindo o descarte externo, de forma que 96,9% dos resíduos gerados são descartados de graça no aterro de Manaus.

Em comparação, o percentual de descarte interno de uma fábrica Japonesa (na Província de Mie), 53,9%, é 13 vezes o do PIM, e até mesmo na região metropolitana de Bangkok é de 35,0%, ou 8,3 vezes o do PIM. A razão para um percentual alto de descarte interno é o alto custo da disposição externa de resíduos, assim as fábricas usam ao máximo as medidas 3R para reduzir a disposição externa de resíduos o quanto puderem. No Japão, as fábricas estão reduzindo a geração de resíduos, com algumas alcançando Emissão Zero, onde nenhum resíduo é descartado pela fábrica.

Para eliminar as preocupações quanto à poluição ambiental causada pelos resíduos industriais gerados pelas atividades produtivas do PIM, o primeiro passo é a promoção dos 3R nas fábricas, o que exige a criação de um sistema que permita que as fábricas descartem o mínimo possível.

b. Falta de incentivo para criar um sistema de gestão interna adequada de resíduos

De acordo com o levantamento fabril, presume-se que haverá um leve aumento nos resíduos industriais gerados pelas fábricas do PIM no futuro. Porém, a maioria das fábricas (78,8%) não formulou um plano de melhoria de gestão para os resíduos gerados. Além disso, muitas fábricas (70,2%) não têm um plano para promover os 3R. Em outras palavras, parece haver uma falta de compromisso em melhorar a gestão interna de resíduos e reduzir o descarte.

Para se criar um sistema adequado de gestão de resíduos industriais, é importante coibir (1) a geração de resíduos industriais o máximo possível, (2) reutilizar e reciclar ao máximo os RI gerados, e (3) os resíduos gerados apesar dos dois esforços anteriores devem ser tratados e descartados adequadamente. Assim, a primeira medida é estabelecer um sistema interno apropriado de gestão de resíduos e coibir a geração, e então é necessário estabelecer um sistema de reutilização e reciclagem, ou justamente por isso, tratar e dispor, ou terceirizar esses serviços.

Não obstante, sob as condições atuais, na qual a maior parte dos resíduos industriais podem ser descartados de graça no aterro municipal, não há nenhum incentivo para promover os 3R de RI nas fábricas que geram resíduos, ou mesmo um descarte adequado dos resíduos gerados.

c. Compreensão insuficiente sobre o descarte externo de RI

O primeiro passo para a “construção de um sistema adequado de gestão de resíduos industriais” é entender corretamente o descarte atual dos RI. Enquanto estas condições e as questões que as cercam não estiverem claras, não será possível construir tal sistema. Porém, devido aos seguintes fatores, o descarte atual de RI no PIM permanece sem esclarecimento.

c.1 Falta de interesse das fábricas pelo descarte externo

A responsabilidade pelo descarte adequado de resíduos industriais não é apenas das empresas de serviço de resíduos (ESR) que fazem o descarte dos resíduos, mas também da fonte geradora. Assim, se os resíduos descartados inadequadamente causam poluição ambiental, a responsabilidade é estendida para a fábrica que gerou tais resíduos. Na realidade, quando foram descobertos grandes descartes ilegais no estado de Pará, próximo ao Amazonas, em casos onde não foi possível identificar quem descartou, o governo federal responsabilizou também o gerador pela limpeza total da área.

Não limitado a tais exemplos, como mostrado na Figura 4 2: Todos os resíduos industriais (RI) gerados no PIM (2009), um levantamento das empresas de serviço de resíduos foi feito além do levantamento fabril, contudo não foi possível esclarecer o destino final de todos os resíduos descartados. Notavelmente, assim como no caso do tratamento intermediário e da

reutilização/reciclagem, não foi possível esclarecer o destino final dos resíduos. Ou seja, isto significa que as fábricas que descartam os resíduos não estão suficientemente informadas sobre como são tratados ou para onde são levados os resíduos por elas descartados. Sugere-se que a causa disto seja uma falta de preocupação por parte das fábricas quanto ao descarte externo.

Será necessário que o IPAAM colabore com a SUFRAMA a fim de aumentar o interesse dos geradores sobre o descarte externo através de orientações e medidas educacionais.

c.2 Falta de um sistema de manifesto bem estabelecido

Um fator significativo na impossibilidade de esclarecer o destino final de todos os resíduos descartados, além da aparente falta de interesse sobre a destinação off-site mostrada pelas fábricas como mencionado acima, é que o Estado do Amazonas não tem estabelecido um sistema de manifesto de resíduos. Apesar do Estado de Amazonas exigir a produção e apresentação de documentos sobre o manifesto, o IPAAM ainda não especificou um formato a ser usado para o manifesto de resíduos. Como resultado, geradores e receptores enviam relatórios de formatos diferentes para o IPAAM. O IPAAM recebe estes formulários e os arquiva para fins de licenciamento ambiental, mas não há nenhum banco de dados com o propósito específico de gestão de resíduos. Assim, os manifestos de resíduos que são apresentados dificilmente são usados para gestão ou análise.

O IPAAM considera urgente a criação de um sistema de manifesto de resíduos.

c.3 Apresentação insuficiente de inventários de resíduos

O primeiro imperativo da Resolução 313 do CONAMA é entender as atuais condições da gestão de resíduos industriais para criar um sistema adequado de gestão de RI para as agências ambientais estatais responsáveis pelo custo da gestão de RI. Por isso o inventário de resíduos é solicitado das fábricas. Isto requer que cada agência ambiental estatal administre e analise estes inventários de resíduos, entenda as condições atuais da GRI e formule um plano para solucionar os problemas específicos que são revelados.

O Estado de Amazonas está aplicando a Resolução 313 do CONAMA obrigando todas as fábricas do PIM a apresentar um inventário de resíduos. Não obstante, apenas 1/4 das fábricas o fazem. A causa naturalmente é a falta de complacência por parte das fábricas, mas isto se deve também à falta de um sistema administrativo de orientação e execução. Além disso, veremos mais adiante que outro fator é o sistema inadequado de gestão e aplicação dos inventários de resíduos que são recebidos.

c.4 Gestão insuficiente dos inventários de resíduos

No Estado de Amazonas, a Resolução 313 do CONAMA começou a ser aplicada em outubro de 2002, obrigando as fábricas do PIM a apresentar um inventário de resíduos. Todos os anos, aproximadamente 1/4 das fábricas apresentam os inventários de resíduos ao IPAAM, à agência ambiental estatal e à SUFRAMA, a superintendência da área industrial em questão.

A Resolução 313 do CONAMA também pede a colaboração do IPAAM, a agência ambiental Estatal que administra e analisa os inventários submetidos, do IBAMA, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis, dentro de 3 anos (em outubro de 2005), para formular um “Plano Estadual de Gestão de Resíduos Industriais”. Porém, os inventários de resíduos recebidos pelo IPAAM são arquivados, e não há nenhum banco de dados para análise. Assim, a maior parte dos inventários de resíduos recebidos não é gerida nem analisada. Como resultado, além de não haver nenhum plano estatal de gestão de resíduos industriais, as atuais condições de descarte de resíduos industriais permanecem sem

esclarecimento. Conseqüentemente, o IPAAM está correndo para preparar um sistema que administre e analise os inventários de resíduos.

A SUFRAMA registra os inventários de resíduos recebidos, como mostrado na Tabela 4.7: Percentual de Geração das Fábricas, em um banco de dados e calcula a quantia gerada. Porém, não há dados sobre resíduos descartados internamente, quanto é descartado externamente ou como é feito o descarte. Além da necessidade da SUFRAMA fortalecer sua habilidade de administrar e analisar os inventários, a razão principal é que a elaboração de formulários e procedimentos (como os tipos de resíduos, métodos de descarte, unidades e assim sucessivamente), como prescrito pela Resolução 313 do CONAMA é sumamente complexa para quem deve segui-la. Por isso, pelo menos no Estado de Amazonas, deveria ser estabelecido um sistema que pudesse estabelecer um formato específico para o inventário de resíduos, a pessoa que enviou e que tais dados pudessem ser prontamente registrados no banco de dados.

d. Uso de plantas de controle de poluição

De acordo com a pesquisa fabril, o uso de dispositivos preventivos contra a poluição do ar e plantas de tratamento de efluentes industriais é bastante baixo, 13,5% e 26,6%, respectivamente. Não obstante, a necessidade de tais dispositivos deveria ser avaliada com base em uma investigação dos processos industriais das fábricas. Então, tal percentual não pode ser avaliado somente com base nestes números.

Por outro lado, o percentual de plantas de tratamento de efluentes de processos não-produtivos é de 54,3%, que é relativamente alto em comparação ao percentual de plantas de tratamento de efluentes industriais. Porém, em Manaus, uma norma de 31 de Dezembro de 2007 (Lei Nº 1.192/2007), obriga qualquer empresa com 40 ou mais empregados a instalar plantas de tratamento de efluentes em geral. Levando-se em conta um período de 1 ano de carência, mais da metade das fábricas foram obrigadas a instalar tais dispositivos desde 2009. As fábricas do PIM são relativamente grandes, com um número médio de 264 empregados. Assim, há poucas fábricas que não estão seguindo esta norma e poluindo os igarapés com efluentes.

Para melhorar estas circunstâncias, a Secretaria Municipal do Meio Ambiente e Sustentabilidade (SEMMAS), precisará colaborar com o IPAAM para fazer todas as fábricas seguirem esta norma. E ainda, o IPAAM terá que monitorar as fábricas, investigar os processos industriais e assim sucessivamente, e examinar a necessidade de plantas de controle de poluição diferentes destas para tratamento de efluentes em geral, orientando quanto ao total cumprimento da norma. Além disso, é necessário que a SUFRAMA e o IPAAM colaborem para poderem ter conhecimento sobre o uso atual de plantas de poluição a fim de conseguirem o licenciamento ambiental do PIM, conforme solicitado pelo Ministério Público Estadual.

4.4.2 Questões sobre a Gestão Externa de RI

a. Compreensão insuficiente sobre as reais condições das empresas de serviço de resíduos

O assunto mais urgente sobre a gestão externa de resíduos industriais é o fato de que não se sabe muita coisa sobre as condições atuais das empresas de serviço de resíduos (ESR).

a.1 Incerteza sobre a quantidade de ESR

É exigido que as empresas de serviço de resíduos obtenham uma licença ambiental do IPAAM para funcionar. Assim, o IPAAM controla as ESR emitindo licenças de operação. De acordo com o estudo preliminar feito pela equipe de estudo da JICA para estabelecer as especificações do projeto, a lista dada a eles pelo IPAAM tinha 90 ESR. Assim, com base nesta lista, este estudo pesquisaria 90 ESR.

Porém, no começo da pesquisa das empresas de serviço de resíduos, a lista de ESR fornecida pelo IPAAM tinha 84 empresas. O consultor local (OPCA) considerou todas as 84 empresas da lista do IPAAM para pedir a cooperação das mesmas com o estudo, mas o número de empresas pesquisadas de fato ficou limitado a 63% do total, ou 53 empresas. Além disso, o número de empresas que o estudo pôde inspecionar foi 35.

Por conseguinte, o consultor local (OPCA) se reuniu com as fábricas e as ESR e, com base no que apuraram, 55 empresas de serviço de resíduos foram localizadas e um total de 90 foram inspecionadas. As 90 empresas inspecionadas estão organizadas na tabela abaixo, que mostra aquelas que tinham obtido uma licença ambiental de operação.

Tabela 4-29: Empresas com Licença Ambiental (Operação) entre as 90 Inspeccionadas

Classificação	Número de ESR
Com Licença Ambiental	67 ^{*1}
Sem Licença Ambiental	23 ^{*2}
Total	90

Nota: *1: Destas 67 empresas, 35 estavam na lista do IPAAM, e 32 foram acrescentadas pelo consultor local

*2: Estas 23 empresas foram descobertas pelo consultor local

Como mostrado acima, a pesquisa das empresas de serviço de resíduos mostrou que o número de empresas no Estado de Amazonas que trabalham com serviços de resíduos não foi entendido completamente. Também foi revelado que havia várias delas prestando serviços sem licença.

a.2 Discrepância entre as ESR e as licenças ambientais de operação

A tabela abaixo mostra as respostas recebidas das ESR sobre suas atividades. Foram permitidas respostas múltiplas de acordo com as atividades, com um número total de 127.

Tabela 4-30: Respostas das ESR sobre os Tipos de Atividades

Licença Ambiental	1) Coleta / Transporte	2) Tratamento Intermediário	3) Descarte Final	4) Reutilização / Reciclagem	Total
Com	41	9	10	42	102
Sem	7	0	0	18	25
Total	48	9	10	60	127

A equipe de estudo trabalhou com o consultor local em cima das 67 ESR com licenças que foram inspecionadas para examinar o conteúdo descritivo das licenças ambientais. Como

resultado, a tabela seguinte mostra a categorização das atividades realizadas por estas ESR com as devidas autorizações.

Tabela 4-31: Categorização das 67 Empresas de Serviço de Resíduos com Licenças Ambientais

Licença Ambiental	Coleta / Transporte	Tratamento Intermediário	Descarte Final	Reutilização / Reciclagem	Sem categorização *1	Total
Com LA	26	24	0	21	4	75

Nota: *1: Uma verificação visual das licenças não pôde confirmar as atividades correspondentes às ESR; o conteúdo das licenças é o seguinte: 1. Fornecimento de água (2 empresas), 2. Borrifação e limpeza com inseticida, 3. Varejista de produtos de madeira

Está claro nas duas tabelas acima que a descrição da atividade permitida na licença ambiental diverge grandemente daquela de fato realizada. Além disso, outros problemas foram averiguados em relação às licenças das ESR:

- Não há nenhum local de disposição final com uma licença ambiental, nem mesmo o aterro municipal de Manaus, no Estado de Amazonas. Indiferentemente, há 9 empresas fazendo disposição final.
- Há casos onde são prestados serviços de tratamento de resíduos por incineração embora a licença ambiental não permita sistemas hidráulicos e outras atividades de tratamento. Nestes casos, está claro que as ESR deveriam obter uma licença.
- Das 17 empresas de reutilização/reciclagem, 11 estão inseridas em um código de licença ambiental diferente dos serviços de resíduos. Especificamente, empresas cujas atividades principais são a fabricação de papel ou alumínio, estão reutilizando ou reciclando resíduos como parte de suas atividades. Neste caso, deveria ser obtida uma licença de reutilização/reciclagem de resíduos além da licença atual, ou uma estrutura de licenciamento nova deveria ser considerada.
- Um grande número de atividades classificadas como tratamento intermediário deveria ser considerado como reutilização/reciclagem.

a.3 Existência de entidades sem registro

Como visto previamente, há atualmente várias entidades não registradas fazendo gestão de resíduos sem ter obtido uma licença ambiental. Pelo menos neste estudo, foram encontradas 23. Além do mais, não se sabe a quantidade de empresas que obtiveram uma licença e prestam serviços de resíduos, condições que não são conducentes para o órgão governamental responsável por administrar os serviços de resíduos, o qual deve regularizar essas entidades insuficientemente registradas. Além disso, os usuários de ESR (ou seja, as fábricas), não recebem informações do governo não apenas sobre quais empresas estão registradas, mas também informações sobre quais empresas obtiveram a licença ambiental adequada.

Como pode ser visto, há vários problemas no momento com o sistema de registro das ESR. Uma grande parte do problema é que o sistema de licenciamento ambiental atual tem serviços de resíduos dispersos em uma grande variedade de atividades. Por isso, o IPAAM tem que criar uma estrutura de administração uniforme para as ESR e tem que desenvolver um banco de dados correspondente.

b. Destinação Final Segura

b.1 Aterro sem licença de operação

Com base nos resultados da pesquisa das empresas de serviço de resíduos, 9 empresas estão envolvidas em atividades de disposição final. Porém, não há nenhum local de disposição final no Estado de Amazonas com licença ambiental, nem mesmo o aterro municipal. Ao término de 2009, havia 2 locais, um da Prefeitura de Manaus e outro privado, para onde eram levados os resíduos industriais do PIM para disposição final. Não obstante, nenhum destes possui uma licença de operação para disposição final.

Indiferente a esta situação, como mostrado na Figura 4-2: Todos os Resíduos Industriais (RI) gerados no PIM (2009), o destino final de pelo menos 21,7% ou mais dos resíduos industriais gerados é o aterro. Levando em conta as circunstâncias obscuras da disposição dos resíduos gerados pelo tratamento intermediário e pela reutilização/reciclagem, uma grande quantidade de resíduos industriais está sendo disposta em um aterro sem licença ambiental. Em outras palavras, como um aterro sem licença ambiental é o destino final primário dos resíduos industriais gerados no PIM, a maioria das fábricas do PIM não estão dentro das normas da ISO 14000.

Enquanto isso, embora já se tenha falado na construção e operação de um aterro autorizado para a gestão dos resíduos do PIM por muitos anos, pouco progresso foi visto. Para se construir um sistema de GRI forte no PIM, é necessário que os atores unam as forças a fim de construir um local de disposição final com licença operacional o mais rápido possível.

A construção de um local de disposição final será possível pela primeira vez por meio de um processo que inclui a escolha do local, um estudo ambiental, EIA, audiência pública e o estabelecimento de um consenso com os moradores próximos. Assim, muito tempo deverá ser despendido antes da construção. Até então, a pergunta de como garantir o destino final é uma questão distintamente grande na formação de um sistema de gestão de resíduos adequado para o PIM.

b.2 Promoção de Co-processamento

O co-processamento é o uso de resíduos como matéria-prima, como uma fonte de energia, ou ambos na substituição de recursos minerais naturais (reciclagem de material) e combustíveis fósseis. Exemplos onde nenhum resíduo é gerado são considerados como Destino Final. Na área alvo do estudo ocorrem atividades de co-processamento onde uma empresa está vendendo asfalto misturado com 5% de resíduos da fábrica de cimento. Porém, este vendedor não concordou em participar da pesquisa das ESR, por isso não se sabe muitas particularidades.

Enquanto isso, a quantidade de resíduos co-processados pela única fábrica de cimento da ZFM é considerada extremamente limitada, 5.274 toneladas/ano. Dado que o volume de produção desta mesma fábrica de cimento em 2005 foi de 627.000 toneladas/ano (Relatório Anual da Fábrica de Cimento de 2005: Sindicato Nacional da Indústria de Cimento 2005), podemos deduzir que o percentual de resíduos tratados não foi mais que 0,84% do volume de produção. No Japão, o percentual de tratamento de resíduos do volume de produção é de 43,5%. No Estado de Amazonas, a quantidade de resíduos co-processados em que nenhum resíduo é gerado na fábrica de cimento, é muito limitada.

O co-processamento em uma fábrica de cimento é uma forma desejável de destino final por uma perspectiva de conservação ambiental. Para o IPAAM poder inovar no que diz respeito

ao problema do aterro não-autorizado, ele tem que colaborar com a SUFRAMA na promoção do co-processamento.

c. Ambiente de Negócio Fraco para o Descarte de Resíduos Industriais

Como mostrado na Tabela 4-30: Categorização de Serviços de Resíduos de 67 Empresas com Licenças Ambientais, sem considerar a qualidade dos serviços em oferta, a estrutura para receber os resíduos descartados pelas fábricas é suficiente, sem considerar a disposição final. Com 440 fábricas operando no PIM, comparativamente, este número é mais que suficiente. Porém, com base nas observações durante a pesquisa das empresas de serviço de resíduos, é difícil dizer se a qualidade dos serviços é ampla. Em particular, foram observados vários problemas quanto aos equipamentos de controle de poluição como contramedida das emissões de gases de incinerador. Ou seja, as condições observadas não são conducentes a atrair investimento para que as empresas de serviço de resíduos façam o tratamento de resíduos e tenham boas práticas de disposição. A razão para tal é que o local, como indicado abaixo, não é propício para que negócios de disposição de resíduos industriais sejam feitos através de serviços adequados de tratamento.

- Uma quantidade grande de resíduos industriais está sendo disposta no aterro de Manaus sem pagamento de taxa de descarte.
- Há um número grande de empresas de serviço de resíduos que não têm licença ambiental (ou seja, entidades não registradas), que estão descartando resíduos por preços bem baixos.
- O governo não tem um quadro claro das empresas de serviço de resíduos, incluindo as entidades registradas, de forma que as normas das entidades não registradas são limitadas.
- Sob estas condições, a concorrência entre as empresas de serviço de resíduos é feroz, e as taxas de descarte são extremamente baixas. Assim, atrair investimentos para a construção e operação de tratamentos e plantas de descarte adequados é extremamente difícil.
- E ainda, algumas entidades que descartam resíduos não têm preocupação alguma quanto ao correto descarte dos resíduos.

Para que o IPAAM possa realizar um tratamento externo apropriado dos resíduos das fábricas, tem que colaborar com a SUFRAMA para facilitar um ambiente empresarial bom para o descarte de resíduos industriais.

4.4.3 Administração da GRI

Como mencionado anteriormente, as condições atuais põem a administração em risco, já que a mesma é responsável pela instrução, educação e regulamentação dos atores quanto à gestão das fontes geradoras de RI e ao monitorando e gestão adequados do descarte de resíduos. As questões principais estão determinadas abaixo.

a. Estrutura Organizacional

a.1 Sistema Legal

No Brasil, a administração da gestão de resíduos industriais em cada Estado está sob a jurisdição da autoridade ambiental Estadual. No Estado do Amazonas temos o IPAAM, o

Instituto de Proteção Ambiental do Amazonas. O sistema legal para a administração da GRI, conforme a lei Federal, deve seguir as leis Estaduais.

Uma lei fundamental abrangente relativa à gestão de resíduos está atualmente sendo deliberada pela legislatura nacional, mas o sistema legal Federal que serve a nação é bastante elaborado. E ainda, o governo do estado do Amazonas segue o sistema legal Federal e prepara as leis Estaduais necessárias, assim o sistema legal exigido para levar a cabo a GRI já está pronto. O problema está no desenvolvimento das ferramentas e da estrutura organizacional necessária para aplicar a lei.

a.2 Estrutura Organizacional

Em nível nacional, a estrutura organizacional responsável pela GRI foi adequadamente desenvolvida. Ao mesmo tempo, é preciso fortalecer a estrutura organizacional em nível Estadual, a qual é responsável pela atual administração da gestão de resíduos industriais, conforme a lei. Além disso, há déficits no número de pessoas responsáveis pela gestão de resíduos industriais.

No Estado do Amazonas, o setor responsável pela administração da GRI é o DEPARTMENT NAME do IPAAM. Embora o setor conte com sete funcionários, o trabalho no qual eles estão se ocupando não é GRI, mas sim a administração das licenças ambientais.

E ainda, desde dezembro de 2009, não há nenhuma unidade ou pessoa responsável pela GRI na SUFRAMA, que administra o setor industrial (PIM).¹

b. Melhoria e Atualização das Ferramentas Administrativas

É necessário que a administração use uma variedade de ferramentas para aplicar uma boa gestão de resíduos. Com base na situação atual, a melhoria e atualização das seguintes ferramentas serão vitais.

- Melhoria do banco de dados das fábricas, que são a fonte geradora de RI
- Melhoria do banco de dados dos inventários de resíduos, que mostram a quantidade e composição dos RI gerados pelas fábricas, assim como as condições administrativas
- Melhoria do sistema de manifesto de resíduos para se poder localizar e monitorar onde e como os RI são descartados pelas fábricas.
- Desenvolvimento de um banco de dados para registrar e administrar as empresas de serviço de resíduos industriais

b.1 Melhoria do Banco de Dados das Fábricas

A SUFRAMA desenvolveu um banco de dados das fábricas do PIM para contemplar diversos itens conforme for apropriado, e está atualizando este banco de dados conforme a necessidade. Não obstante, vários problemas foram identificados por este estudo durante os levantamentos das instituições médicas e dos resíduos de construção.

Das fábricas na Lista de Fábricas da SUFRAMA, 18 das 475 em operação estão localizadas fora do PIM, a área alvo do estudo. Por conseguinte, o estudo confirmou se alguma das 457 fábricas localizadas no PIM dentro da ZFM tinha instalações médicas (ou seja, enfermaria) ou, se tinha realizado alguma obra no último ano. Os resultados estão abaixo.

¹ Até Dezembro de 2009 ainda não tinha sido estabelecida uma unidade oficial para a gestão de resíduos. A mesma está planejada para 2010 e deverá contar com 3 funcionários.

- | | |
|---|-----|
| • Fábricas que responderam por telefone: | 334 |
| • Fábricas fechadas: | 17 |
| • Fábricas que se recusaram a responder: | 25 |
| • Fábricas que não puderam ser contatadas por telefone: | 81 |

Incluindo as fábricas que não puderam ser contatadas por telefone (talvez por mudança de número), o estudo informou que 440 fábricas do PIM estão operando na área da ZFM, excluindo as 17 que tinham fechado.

Como mostrado acima, o banco de dados das fábricas da SUFRAMA não tinha sido atualizado a ponto de refletir as 17 fábricas fechadas. Além disso, é possível que os dados das 81 fábricas que não puderam ser contatadas por telefone fossem insuficientes.

Os dados mais importantes para a administração da área industrial (PIM) são aqueles com os quais as fábricas estão operando. Assim, é necessário mantê-los sempre atualizados.

b.2 Melhoria do Banco de Dados do Inventário de Resíduos

Os inventários de resíduos são uma ferramenta extremamente importante para se entender as atuais condições da gestão de resíduos industriais e formular um plano para a gestão dos RI. Porém, os seguintes problemas foram identificados nos mesmos.

- Embora todas as fábricas do PIM sejam obrigadas a apresentar um inventário de resíduos, aproximadamente apenas um quarto delas o faz.
- O IPAAM não tem um banco de dados para administrar e analisar os inventários de resíduos.
- A SUFRAMA está registrando os inventários de resíduos em um banco de dados e calculando a quantidade gerada. Porém, não se sabe quais resíduos industriais gerados são descartados interna ou externamente, ou como eles são dispostos. É provável que a causa principal disto sejam os formulários complicados e os métodos conflitantes de relatórios exigidos pela Resolução 313 do CONAMA (por exemplo, tipo de resíduos, método de disposição, unidades, etc.).

Para solucionar as questões acima, é necessário que IPAAM e SUFRAMA melhorem o banco de dados do inventário de resíduos, como detalhado abaixo.

- O primeiro passo é estabelecer um formulário fácil e compreensível (tipo de resíduo, método de disposição, unidades, etc.), com base no levantamento fabril empreendido neste estudo, refinando os inventários de resíduos em um método unificado.
- Preparar um sistema direto no qual os inventários de resíduos sejam prontamente registrados no banco de dados.
- Ao mesmo tempo, instruir e treinar todas as fábricas do PIM sobre o método unificado de informação e direcionar todas elas a apresentarem um inventário de resíduos.

b.3 Melhoria do Sistema de Manifesto de Resíduos

O sistema de manifesto de resíduos é uma ferramenta administrativa indispensável no monitoramento do tratamento e descarte dos resíduos após serem descartados pelas fábricas. No Estado do Amazonas, a criação e apresentação de documentos de manifesto de resíduos são obrigatórias. Porém, o IPAAM não tem um formato específico que possa ser usado para o manifesto de resíduos. Assim, não é possível esclarecer o destino final de todos os resíduos

descartados. A melhoria do sistema de manifesto de resíduos é uma questão urgente para o IPAAM, e os seguintes passos serão necessários.

- Criar um formato uniforme para o manifesto de resíduos a ser usado, levando em consideração exemplos de estados mais avançados, como o Rio de Janeiro, por exemplo.
- Assim, colaborar com estes estados para estabelecer o manifesto de resíduos on-line.
- Ao mesmo tempo, organizar os dados armazenados do sistema de manifesto de resíduos em um banco de dados.

b.4 Desenvolvimento do Registro e Gestão do Banco de Dados das ESR

No Estado do Amazonas, as empresas de serviço de resíduos (ESR) são registradas e administradas por meio do sistema de licenciamento ambiental. Porém, o sistema atual tem vários problemas, e não é possível medir o número atual de operadores envolvidos em serviços de resíduos. E também, há algumas entidades que estão operando mas ainda não são registradas, com o que não é possível expô-las. Para melhorar esta situação, é necessário desenvolver um banco de dados para registrar e administrar as empresas de serviço de resíduos industriais da seguinte forma:

- Organizar as licenças ambientais relacionadas a vários serviços de resíduos em uma categoria grande.
- Adicionalmente, subdividir as licenças de serviço de resíduos em categorias: coleta e transporte, tratamento intermediário, reutilização/reciclagem e disposição final.
- Assim, solicitar que as empresas de serviço de resíduos dispersas em uma variedade de atividades adquiram uma nova licença de operação.

b.5 Melhoria do Sistema de Gestão de Dados

Criar um banco de dados simplesmente não provocará sua função essencial. É necessário também manter o banco de dados continuamente, e trabalhar para expandir e desenvolver o sistema administrativo. Em particular, com o banco de dados do IPAAM servindo como base para a gestão de resíduos, as seguintes melhorias precisarão ser feitas.

- Desenvolver um sistema através do qual seja possível acessar os dados contidos nos bancos de dados de outros órgãos.
- Prover o pessoal necessário para administrar o banco de dados e manter os dados em dia.
- Consolidar um processo no qual os dados possam ser compartilhados, como criar códigos de resíduos.

c. Normas Fortalecedoras

Como mencionado acima, ainda não são desenvolvidas estruturas organizacionais e ferramentas administrativas suficientes, e assim normas contra descartes ilegais, operadores não registrados e tratamento e descarte inadequados. No Estado do Amazonas, supõe-se que a vitalidade de setor privado servirá para a criação das instalações necessárias para o tratamento e disposição apropriados dos resíduos industriais. Como isto requer um investimento considerável do setor privado, é importante que estes investidores possam medir a recuperação de seus investimentos. O fator mais importante é aumentar o controle de ilegalidades como operadores não registrados e descarte ilegal, assim como a eliminação do tratamento e descarte incorretos. Juntamente com o desenvolvimento de ferramentas

administrativas e de uma estrutura organizacional, é necessário fortalecer a estrutura de implementação de normas.

d. Necessidades Pendentes de uma Estrutura Cooperativista para a Gestão, Descartadores e Empresas de Serviço de Resíduos

d.1 Cooperação entre Entidades Administrativas

Embora a administração da gestão de resíduos industriais no Estado de Amazonas seja conduzida pelo IPAAM, uma variedade de entidades administrativas estão envolvidas nesse processo. Então, o IPAAM precisará cooperar com estas outras entidades para que juntos possam estabelecer um sistema apropriado para a gestão de resíduos industriais. Para a SUFRAMA, que administra o PIM, a colaboração com órgãos relacionados, começando com IPAAM, é necessária para que o PIM possa adquirir uma licença ambiental, conforme solicitado pelo Ministério Público Estadual.

Em particular, como o aterro no Estado do Amazonas, que serve como o destino final para resíduos industriais, não possui licença ambiental, muitos dos resíduos não estão sendo corretamente dispostos. Além disso, uma grande parte do descarte dos resíduos industriais é dependente do aterro administrado pela Prefeitura de Manaus. Para fazer uma inovação nesta área, é desejável que os órgãos relacionados, como o IPAAM (que controla as empresas de serviço de resíduos), a SUFRAMA (que controla as fábricas), a Prefeitura de Manaus (que controla o aterro), o Ministério Público Estadual (expondo o descarte ilegal), e a FIEAM (a federação industrial Estadual), estabeleçam uma relação cooperativista.

d.2 Cooperação entre os Gestores e os Geradores de Resíduos

Apesar de todas as fábricas do PIM serem obrigadas a apresentar um inventário de resíduos, somente um quarto delas o faz. A causa é a falta de conscientização por parte das mesmas, mas também uma falta de atividades que promovam o treinamento e a educação nas fábricas por parte da administração. É essencial formar-se uma estrutura colaborativa entre o governo e os geradores de resíduos para podermos ampliar a apresentação do inventário de resíduos e assegurar o funcionamento de um melhor sistema de manifesto. Para desenvolver uma estrutura cooperativista, os órgãos administrativos deveriam fazer os seguintes esforços em nome das fábricas que descartam resíduos.

- Para facilitar os 3R e o tratamento internamente, encorajar as fábricas a tomar medidas em prol dos resíduos industriais, como um sistema de responsabilidade inclusiva e gestão tecnológica. Assim, a administração deveria instruir e treinar seu pessoal no que tange aos 3Rs e ao tratamento e descarte adequados.
- Instruir e treinar quanto ao método de criação de um inventário e um manifesto de resíduos.
- Dar informações sobre as empresas de serviço de resíduos que adquiriram uma licença ambiental a fim de facilitar o tratamento e disposição externos.

d.3 Cooperação entre o Governo e as ESR

Durante o levantamento das empresas de serviço de resíduos (ESR), parte deste estudo, 18 das 53 empresas com licenças ambientais recusaram em cooperar com o estudo, apesar do encorajamento por parte do IPAAM. A razão pode estar na falta de consciência entre as ESR, mas também na natureza da relação tênue entre o governo e as ESR. E ainda, com a existência de entidades não registradas, operadores autorizados podem nutrir um senso de desconfiança relativo ao fraco ambiente empresarial. Para se fazer um sistema de registro

recém desenvolvido para as ESR que funcione e expurgue a existência de entidades não registradas, é essencial que o governo forme uma relação colaborativa com as empresas autorizadas. Assim, os seguintes esforços deveriam ser buscados a fim de melhorar a administração em prol das empresas registradas.

- Criar um novo sistema de registro para as ESR. Para isto, dar instruções e treinamentos sobre como preencher o formulário de cadastro.
- Apoiar a criação de um sistema técnico-administrativo entre as empresas de serviço de resíduos para facilitar a reutilização/reciclagem e o tratamento e descarte corretos. Para isso, os órgãos administrativos deveriam dar oportunidades de instruções e treinamentos de seu pessoal e dar informações sobre reutilização/reciclagem e tratamento e descarte corretos.
- Desenvolver um banco de dados para registrar e administrar as ESR e consolidar esforços para regularizar as entidades não registradas. Além disso, dar informações sobre as ESR com licenças ambientais para as fábricas e seus clientes. Através destas atividades, melhorar o ambiente empresarial das ESR.

d.4 Cooperação entre as 3 Entidades relacionadas: Governo, Geradores e ESR

Para estabelecer um sistema de gestão de resíduos industriais, é essencial que uma relação colaborativa seja formada entre os três setores fabris que descartam resíduos; as empresas de serviço de resíduos que gerem corretamente os resíduos descartados; e o governo, que monitora, guia, instrui, administra e regula os dois anteriores. No momento seria uma pressão dizer que esta estrutura colaborativa é satisfatória. Assim, as entidades supracitadas têm que buscar estas melhorias.

Além disso, para avançar em prol do desenvolvimento de uma estrutura colaborativa conforme mencionado acima, é importante que o governo, os geradores e as ESR tenham um local onde possam trocar opiniões e informações, etc.

5. Plano Diretor da Gestão de Resíduos Industriais

5 Plano Diretor da Gestão de Resíduos Industriais

5.1 Estrutura Sócio-econômica futura

5.1.1 População

O IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) fez uma projeção populacional em longo prazo entre 1980 e 2050 e revisou os resultados projetados periodicamente. Aqui, a mais recente projeção populacional revisada pelo IBGE em 2004 é aplicada sobre a projeção populacional da cidade de Manaus. De acordo com os mais recentes dados populacionais do IBGE, a população de Manaus é de 1.738.641 em 2009. Com base nestes dados populacionais mais recentes, o crescimento futuro da população em Manaus é projetado da seguinte forma:

Tabela 5-1: Projeção Populacional em Manaus (2009-2030)

Unidade: mil

Ano	2009	2010	2015	2020	2025	2030
População (Brasil)	194.370	196.834	208.468	219.078	228.874	237.738
População (Manaus)	1.739	1.761	1.865	1.960	2.047	2.127

O crescimento populacional médio anual na cidade de Manaus é projetado em 1,09% ao ano entre 2009 e 2020, e de 0,96% ao ano entre 2009 e 2030.

5.1.2 Economia

De acordo com a mais recente perspectiva econômica disponível no Banco Central do Brasil, a tendência recente de crescimento do PIB do Brasil e de Manaus é evidenciada conforme a tabela abaixo.

Tabela 5-2: Crescimento recente do PIB do Brasil e de Manaus

Ano	2003	2004	2005	2006	2007	2008
PIB do Brasil (bilhões de Reais)	2.376	2.512	2.591	2.694	2.858	3.005
Crescimento do Real (%)	1,1	5,7	3,2	4,0	6,1	5,1
PIB de Manaus (bilhões de Reais)	28,85	32,96	33,30	36,29	ND	ND
Crescimento do Real (%)	ND	14,2	1,0	9,0	ND	ND

De acordo com anúncio do Ministro da Fazenda do Brasil, o crescimento real do PIB no Brasil é calculado em 1,22% em 2009, com expectativa de aumento para 5,8% em 2010. Com base na tendência passada de crescimento econômico no Brasil, o Estudo calculou o crescimento econômico futuro com modelos de regressão linear até 2030. O resultado desta estimativa é mostrado na próxima tabela.

Tabela 5-3: Crescimento Econômico Estimado do Brasil

Ano	2008	2010	2015	2020	2025	2030
PIB do Brasil (bilhão de Reais)	3.005	3.218	3.794	4.386	4.978	5.570
Crescimento (%/ano)	-	3,5	3,3	2,9	2,6	2,3

Por outro lado, o PIB regional de Manaus só está disponível entre 2004 e 2006, aplicando o modelo de regressão linear, o crescimento econômico futuro de Manaus é calculado como mostrado na tabela abaixo.

Tabela 5-4: Crescimento Econômico Estimado de Manaus

Ano	2006	2010	2015	2020	2025	2030
PIB de Manaus (bilhão de Reais)	36,29	44,17	52,50	60,82	69,15	77,47
Crescimento (%/ano)	-	5,0	3,5	3,0	2,6	2,3

5.1.3 Estimativa do Crescimento Industrial Futuro

Quanto à fonte dos dados da estimativa do crescimento industrial no futuro, foi usada a “Tendência do Valor da Produção Industrial por Tipo de Indústria” da SUFRAMA durante 2004-2008.

a. Fonte dos Dados Usados

Os seguintes dados da linha de base foram calculados para estimar a estrutura do crescimento industrial futuro da Zona Franca de Manaus.

1. Tendência da Produção Industrial por Tipo de Indústria
2. Tendência do Valor de Produção por Tipo de Indústria
3. Número de Empregados por Tipo de Indústria

Os dados da produção industrial (primeiro item acima) contêm as tendências de apenas alguns produtos; Aqueles sem muitos dados disponíveis para representar toda a área da SUFRAMA, foram eliminados da base de cálculo.

Por outro lado, o valor produtivo (segundo item acima) contêm as classificações industriais dos principais setores de 2004 a 2008, classificação esta que se assemelha à usada na pesquisa fabril deste estudo, constituindo dados efetivos quando usados para estabelecer a estrutura do crescimento industrial futuro.

O terceiro item acima, relativo ao número de empregados, contêm dados detalhados, além dos dados de empregados por setor usados na pesquisa fabril. Porém, as tendências não são categorizadas com o passar do tempo por setor, mas apenas as mudanças no número total de empregados na região da SUFRAMA.

Com base nestes fatores, o estudo escolheu aplicar os dados do valor de produção através do setor industrial na região da SUFRAMA, 2004-2008, prevendo a estrutura do crescimento industrial futuro.

b. Aplicação dos Dados de Valor de Produção por Tipo de Indústria

Há uma correlação inerente entre a produção industrial em cada setor e a quantidade de resíduos industriais gerados. Em contrapartida, isto delimita outra correlação entre produção industrial e valor de produção. Porém, calcular o valor de produção usando a unidade geradora (tonelada/Real), requer levar em conta os preços dos artigos e as taxas de câmbio. Então, o cálculo do crescimento industrial futuro é determinado, primeiramente, pela conversão do valor atual, que é determinado nos dados providos pela SUFRAMA, em Dólares, e obtém-se o valor em Real por meio da taxa de câmbio média anual. Então, desconta-se a taxa inflacionária com base no índice de preço ao consumidor de 2004, e calcula-se o valor da produção anual por cada tipo de indústria. (Relatório de Apoio: calcula-se o valor da produção por tipo de indústria, os dados de 2004-2008 baseiam-se nos dados atuais convertidos para o valor da produção de 2004 em Real).

c. Estimativa do Crescimento Industrial Futuro (2008-2030)

A estrutura do crescimento da indústria no futuro é a base para se estimar a geração de resíduos industriais futura do PIM. A quantidade de resíduos industriais gerados tem a correlação mais forte com a produção industrial, embora a melhoria da produtividade nas respectivas indústrias não seja considerada linear.

O Estudo utiliza os dados disponíveis na SUFRAMA sobre a produção industrial por tipos de indústria de 2004-2008 para calcular o crescimento industrial futuro do PIM, como mostrado na tabela abaixo.

Tabela 5-5: Tendência do Valor da Produção Industrial de 2004-2008

Unidade: milhões de US\$

Código	Setor	2004	2005	2006	2007	2008
F01	Bebidas	152	163	210	84	100
F16	Roupas & Calçados	5	12	17	12	21
F03	Gráficos	35	32	34	36	39
F04	Eletroeletrônicos	4.967	6.748	7.840	8.029	8.993
F05	Madeira	21	23	21	25	23
F06	Maquinário (Mecânico)	333	475	524	654	788
F07	Metais	393	678	1.068	1.505	2.090
F08	Metais Não-Ferrosos	35	51	68	94	151
F09	Móveis	10	15	18	20	27
F10	Papel & Embalagens	87	132	158	172	188
F11	Borracha	1,4	1,0	0,5	0,2	1,7
F12	Produtos Alimentícios	59	65	69	52	63
F13	Químicos	1.253	1.584	2.016	2.640	2.987
F14	Plásticos	729	1.101	1.279	1.422	1.669
F15	Têxteis	5	6	7	7	8
F17	Equipamentos de Transporte	2.353	3.153	4.185	5.948	7.668
F19	Outros	3.752	4.676	5.236	4.995	5.359
Total		14.190	18.915	22.750	25.695	30.176

Fonte: SUFRAMA

Com os dados anteriores da produção industriais acima, o crescimento industrial futuro na Zona Franca de Manaus é calculado conforme os seguintes passos:

PASSO 1: Conversão da produção industrial de valor real a preço de 2004, para Reais

O valor da produção industrial de 2004-2008 é convertido de valor real de produção a preço de 2004 para Reais, usando-se a deflação e a taxa de câmbio média dos anos respectivos, como mostrado na tabela abaixo.

Tabela 5-6: Tendência do Valor de Produção Industrial de 2004-2008 a Preço de 2004

Unidade: milhões de Reais

Código	Setor	2004	2005	2006	2007	2008
F01	Bebidas	445	370	429	160	178
F16	Roupas & Calçados	15	27	35	22	38
F03	Gráficos	104	72	70	68	70
F04	Eletroeletrônicos	14.536	15.270	15.988	15.213	15.974
F05	Madeira	62	53	44	47	41
F06	Maquinário (Mecânico)	976	1.075	1.069	1.240	1.399
F07	Metais	1.150	1.535	2.177	2.851	3.712
F08	Metais Não-Ferrosos	103	116	139	178	269
F09	Móveis	31	34	37	38	48
F10	Papel & Embalagens	255	299	322	327	333
F11	Borracha	4,0	2,3	1,0	0,4	3,0
F12	Produtos Alimentícios	172	146	141	98	111
F13	Químicos	3.667	3.584	4.111	5.001	5.305
F14	Plásticos	2.134	2.492	2.607	2.695	3.138
F15	Têxteis	15	13	14	13	14
F17	Equipamentos de Transporte	6.886	7.135	8.534	11.270	13.620
F19	Outros	10.972	10.578	10.675	9.465	9.347
Total		41.527	42.801	46.393	48.686	53.600

PASSO 2: Estimativa do crescimento industrial futuro por análise de função aproximada para cada tipo de indústria

Com base na análise de função aproximada da tendência passada do crescimento industrial para cada tipo de indústria, o Estudo calculou o crescimento industrial futuro, como mostrado na tabela abaixo, até o ano de 2030.

Tabela 5-7: Estimativa do Crescimento Industrial Futuro (2008-2030)

Unidade: milhões de Reais

Código	Setor	2008	2010	2015	2020	2025	2030
F01	Bebidas	178	157	113	91	78	69
F16	Roupas & Calçados	38	44	65	86	106	127
F03	Gráficos	70	59	52	48	45	43
F04	Eletroeletrônicos	15.974	16.524	17.934	19.344	20.754	22.164
F05	Madeira	41	38	34	31	29	28
F06	Maquinário (Mecânico)	1.399	1.556	2.062	2.568	3.074	3.580

F07	Metais	3.712	4.860	8.079	11.299	14.518	17.738
F08	Metais Não-Ferrosos	269	318	515	712	908	1.105
F09	Móveis	48	53	72	92	111	131
F10	Papel & Embalagens	333	381	473	565	658	750
F11	Borracha	3,0	0,8	0,5	0,4	0,3	0,3
F12	Produtos Alimentícios	111	96	81	73	67	63
F13	Químicos	5.305	6.211	8.558	10.905	13.251	15.598
F14	Plásticos	3.138	3.325	4.257	5.190	6.123	7.055
F15	Têxteis	14	13	11	10	8	6
F17	Equipamentos de Transporte	13.620	16.531	25.334	34.136	42.939	51.742
F19	Outros	9.347	8.636	6.625	4.612	2.603	590
Total		53.600	58.803	74.265	89.762	105.272	120.789

O Estudo leva em conta que a estimativa acima do crescimento industrial futuro é o chamado “Negócio Comum”, cenário que presume que as tendências passadas reveladas pela análise estatística refletirão no crescimento industrial. Se a SUFRAMA tiver algum plano sobre a localização industrial futura e/ou o desenvolvimento da Zona Franca de Manaus, o mesmo deverá refletir a ponto de melhorar esta estimativa.

5.2 Projeção da Geração de RI no Futuro

5.2.1 Escopo da Projeção

a. Tipos de Indústria Alvo

Neste relatório, as 19 seguintes classificações industriais usadas pela SUFRAMA para as fábricas do PIM, foram usadas para estimar a geração de RI no futuro¹

Tabela 5-8: Classificação Fabril da SUFRAMA

Código	Descrição do subsetor
F01	Bebidas (refrigerantes, álcool) e vinagre
F02	Couro, peles e similares
F03	Empresas gráficas e de impressão
F04	Materiais eletroeletrônicos e de comunicação
	4.1 Componentes
	4.2 Produtos (exceto copiadoras)
	4.3 Copiadoras e faxes
F05	Madeira
F06	Mecânico
	6.1 Relojoaria
	6.2 Outras indústrias mecânicas
F07	Metalurgia
F08	Minerais não-metálicos
F09	Móveis

¹ Indústrias (empresas) estabelecidas e produzindo na Amazônia ocidental com projetos plenos aprovados pela SUFRAMA (CGPRI & CGMER/COCAD SUFRAMA, até 8/2008)

F10	Papel, papelão, celulose
F11	Borracha
F12	Produtos alimentícios
F13	Químicos
F14	Produtos de materiais plásticos
F15	Têxteis
F16	Roupas, tecidos e artigos de viagem
F17	Material de transporte
	17.1 Duas rodas
	17.2 Naval
	17.3 Outras indústrias de material de transporte
F18	Construção
F19	Outros
	19.1 Óticos
	19.2 Brinquedos
	19.3 Dispositivos, equipamentos e acessórios de fotografia
	19.4 Canetas e lâminas descartáveis
	19.5 Outras indústrias variadas

b. Resíduos Industriais Alvo

Os resíduos industriais alvo da estimativa de geração são aqueles que a Resolução 313 do CONAMA exige que sejam incluídos no inventário de resíduos. Para este relatório, foram usadas as três categorias seguintes para calcular a quantidade gerada.

- Resíduos Industriais em Geral
- Resíduos de Serviço de Saúde
- Resíduos de Construção

c. Período Estimado do Montante Gerado

O período estimado para a quantidade gerada será até o ano alvo do Plano Diretor, ou seja, 2015.

5.2.2 Metodologia para Calcular Geração de RI no Futuro

a. Fórmula usada para Estimar o Montante Gerado

A estimativa dos RI gerados no futuro foi feita com base na seguinte equação.

$$IWG = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m (M_i \cdot G_{ij})$$

Basicamente, a quantidade futura de RI gerados é calculada usando-se o percentual gerado (G) de cada fonte geradora, multiplicado pelo número de unidades básicas (M) de cada fonte geradora. O número de unidades básicas (M) pode ser a quantidade ou o valor de produção, mas neste estudo, conforme as razões dadas abaixo, foi usado o número de empregados.

A tabela seguinte mostra como cada item da fórmula anterior foi estabelecido nos termos dos 3 tipos de resíduos industriais mencionados previamente.

Tabela 5-9: Explicação dos Itens da Fórmula de Estimativa da Quantidade de RI Gerados no Futuro

Itens da Formula	RI em Geral	Resíduos de Serv. de Saúde	Resíduos de Construção
GRI	Montante de RI em Geral (tonelada/ano)	Montante de Resíduos de Serviço de Saúde (tonelada/ano)	Montante de Resíduos de Construção (tonelada/ano)
i	Tipo de Fábrica	É usado apenas um percentual para todas as fábricas do PIM	É usado apenas um percentual para todas as fábricas do PIM
j	Tipo de RI em geral	Tipo de resíduos de serviço de saúde	Tipo de resíduos de construção
M	Número de funcionários	Número de funcionários	Número de funcionários
G	Percentual de resíduos gerados (tonelada/ano/pessoa)	Percentual de resíduos gerados (tonelada/ano/pessoa)	Percentual de resíduos gerados (tonelada/ano/pessoa)
n	Tipos de fábrica (19 tipos)	Tipos de fábrica (01 tipo)	Tipos de fábrica (01 tipo)
m	Tipo de resíduos (29 tipos)	Tipo de resíduos (05 tipos)	Tipo de resíduos (04 tipos)

b. Fixando o Percentual de Geração de Resíduos (PG)

O percentual de geração de resíduos (PG) é determinado por cada tipo de resíduo para todos os três tipos de resíduos industriais¹. O PG usado é tonelada por ano por pessoa (tonelada/ano/pessoa). O PG foi estabelecido com base nos dados que a equipe de estudo juntou nas três pesquisas: fábricas, instituições médicas e resíduos de construção. Aqui, para se calcular a quantia de resíduos gerada, presume-se que até 2015 não haverá nenhuma mudança no PG. A Tabela abaixo mostra o tipo de indústria e a quantia gerada por cada tipo de resíduo industrial em geral.

b.1 Resíduos Industriais em Geral

As tabelas abaixo mostram o tipo de indústria e o percentual gerado (PG) para cada tipo de resíduo industrial em geral. Porém, a Tabela 5-10 mostra os resíduos industriais dos resíduos Não-perigosos e Perigosos (RINP e RIP, respectivamente), conforme os Processos Produtivos e Não-Produtivos de cada tipo de indústria, considerando que a Tabela 5-11 mostra os resíduos gerados nos Processo Não-Produtivos e Produtivos, conforme os RINP e RIP de cada tipo de indústria. Ou seja, esta é uma seleção dos percentuais gerados descobertos no estudo; foram calculados os PG de 29 tipos de resíduos para cada um dos 19 tipos de indústria, os resultados detalhados estão determinados no “Data book” (todo em inglês).

Tabela 5-10: Percentual gerado por Resíduo Industrial em Geral por Tipo de Indústria

Unidade: kg/pessoa/ano

Código Fabril	Processo Não-Produtivo		Processo Produtivo	
	RINP	RIP	RINP	RIP
F01	1.349,6	19,0	111,8	21,1
F02* ¹	---	---	---	---

¹ Dado a 19 tipos de fábricas sobre RI em geral

F03	84,2	6,4	1.686,2	899,1
F04		86,7	910,8	195,5
F05 ^{*2}				
F06	557,2	228,3	1.699,5	242,9
F07	745,0	141,3	2.979,8	207,5
F08	184,1	1,7	841,4	3,1
F09			72,1	245,2
F10	11.481,4	69,9	5.006,7	448,2
F11 ^{*2}				
F12	0,4		14.125,3	241,1
F13	133,1	0,9	1.089,2	100,0
F14	291,1	781,3	465,0	71,5
F15 ^{*2}				
F16 ^{*2}				
F17	137,3	13,8	471,4	363,6
F18 ^{*2}				
F19	250,7	0,8	692,3	218,6
Todas as Categorias	439,4	112,0	885,8	262,4

Nota: *1: Nenhuma fábrica correspondeu à categoria F02 da lista de fábricas da SUFRAMA.

*2: Listada na lista de fábricas da SUFRAMA e solicitada para a pesquisa fabril, mas nenhuma fábrica desta categoria foi pesquisada neste estudo.

Tabela 5-11: Percentual Gerado de Resíduos Industriais em Geral por Tipo de Resíduo

Unidade: kg/pessoa/ano

Código	RINP		Código	HIW	
	Sem Processo	Com Processo		Sem Processo	Com Processo
NH01	66,9	1,5	HW01	0,0	0,8
NH02	45,9	42,9	HW02	--- ^{*1}	--- ^{*1}
NH03	89,6	241,3	HW03	0,0	0,1
NH04	22,0	136,7	HW04	0,0	9,1
NH05	3,0	0,4	HW05	0,0	0,6
NH06	0,3	0,0	HW06	--- ^{*1}	--- ^{*1}
NH07	0,0	0,5	HW07	0,7	56,4
NH08	--- ^{*1}	1,9	HW08	--- ^{*1}	3,0
NH09	82,7	360,2	HW09	33,2	30,2
NH10	24,7	16,5	HW10	0,0	0,0
NH11	1,7	4,9	HW11	51,9	8,4
NH12	4,6	0,1	HW12	--- ^{*1}	0,8
NH13	98,0	78,9	HW13	2,7	0,4
Todas as categorias	439,4	885,8	HW14	1,8	115,2
			HW15	14,5	26,5
			HW16	7,2	10,9
			Todas as categorias	112,0	262,4

Nota: *1: Indica que o resíduo correspondente não foi gerado.

b.2 Resíduos de Serviço de Saúde

Na tabela abaixo temos o montante gerado de cada tipo de resíduo de serviço de saúde.

Tabela 5-12: Percentual de Resíduos de Serviço de Saúde Gerados

Categoria			Enfermaria		Hospital
			kg/enfermaria/dia	g/funcionário/dia*1	kg/hospital/dia
Grupo A	A1	Biológico	0,16	0,22	6,01
	A2	Animais	0,00	0,00	0,00
	A3	Partes do corpo	0,10	0,14	8,11
	A4	Ambulatório, etc.	0,26	0,36	8,64
	A5	Prions	---	---	---
Grupo B	Químicos, etc.		0,27	0,38	1,7
Grupo C	Radioativos		0,00	0,00	0,0
Grupo E	Perfuro cortantes		0,44	0,62	3,4
Grupo D	Resíduos comuns		1,17	1,64	94,0
Total			2,40	3,36	121,8

Nota: *1: Em 2009 havia 116.192 funcionários.

b.3 Resíduos de Construção

O percentual gerado foi calculado para cada classe de resíduo de construção, como listado na Resolução 307 do CONAMA.

Tabela 5-13: Percentual Gerado de Resíduos de Construção conforme Resolução 307 do CONAMA

Classe	Classe A	Classe B	Classe C	Classe D	Total
Unidade (kg/fábrica/dia)	227,14	1,04	0,00	0,00	228,18

Na pesquisa, as 4 classes de resíduos, como mostra a Resolução 307 do CONAMA, foram subdivididas em 44 tipos. O percentual gerado de cada um destes 44 tipos está determinado abaixo. Os códigos de resíduos não listados indica que não há informação sobre os mesmos.

Tabela 5-14: Percentual de Resíduos de Construção Gerados

Nº	Nome do Resíduo	kg/fábrica/dia
01	Sole escavado	9,04
02	Entulho de concreto	14,75
03	Entulho de asfalto	17,12
04	Entulho de tijolo	0,83
06	Telha e cerâmicas	0,003
11	Folhas de plástico/vinil	0,12
12	Barras de ferro, materiais de aço	0,07
13	Pequenos resíduos metálicos	0,16
17	Placas de gesso	0,01

20	Entulho de madeira	0,37
21	Formas de madeira	0,06
22	Andaimes	0,34
23	Madeira interna	0,32
24	Embalagem (papelão)	0,26
29	Óleo de máquina	0,02
33	Cinza	0,05
44	Resíduos de construção misturados	184,66
Total		228,18

c. Estimativa futura do número de empregados

A estimativa futura do número de empregados é uma variável importante ao se calcular a quantidade de resíduos gerados. A variável para o número de empregados foi selecionada, particularmente, pelas seguintes razões.

1. Calcula-se que o aumento da quantidade de resíduos gerados pelas fábricas tende a se aproximar mais do crescimento do número de trabalhadores que do crescimento da produção.
2. As fábricas e outras indústrias aumentarão a produção de acordo com o aumento da demanda para ampliar seus lucros, mas elas tentam controlar os custos de produção por item o máximo possível melhorando a produtividade. Estes esforços incluem a melhoria da produtividade do trabalhador, economizando no uso de energia e recursos (matérias-primas).
3. Economizar energia e recursos, no tempo devido, depende da redução dos resíduos gerados pelas atividades produtivas. Então, presumindo-se que tais esforços sejam feitos, a quantidade futura de resíduos gerados é calculada como um fator da produtividade melhorada incluída no "crescimento do número de empregados", e não da produção.

Os únicos dados disponíveis são sobre o número total de empregados do PIM, já que os dados correspondentes sobre as categorias de cada um dos 19 tipos de indústria não existe. Assim, a análise da correlação entre o número de total de empregados do PIM, 2004-2008, e o crescimento industrial estimado resultou em um crescimento médio anual do valor da produção do PIM de 6,6%, confirmando assim que o crescimento médio anual dos empregos diretos no mesmo período permanecerá em 5%.

Com base nestes resultados, foi calculada a previsão dos empregados de cada tipo de indústria usando-se o seguinte método.

1. Foi estimada a correlação entre a mudança do número de empregados do PIM (média anual de 5,0% de crescimento, 2004-2008), e do valor de produção (média anual de 6,6% de crescimento, 2004-2008), mostrando que a produtividade do PIM irá crescer em média 1,5% ao ano.
2. Com base no que é presumido acima, usando-se os dados de 2009 do número de empregados de cada um dos 19 tipos de indústria, e do crescimento industrial de 2009-2015, calculado para cada tipo de indústria, o número de empregados em cada setor foi estimado para 2015 através da seguinte fórmula:

$$\text{Número de Empregados (2015)} = \text{Número de Empregados (2009)} \times \left\{ \frac{\text{crescimento industrial de 2015}}{\text{crescimento industrial de 2009} \times 1.015^6} \right\}$$

3. Foram buscados resultados semelhantes para cada um dos 19 tipos de indústria.

A previsão do número de empregados foi calculada usando-se as condições anteriores com os resultados, como mostrado na tabela seguinte.

Tabela 5-15: Previsão Estimada do Número de Empregados

Código Fabril	2009			2015		
	Crescimento Industrial	Número de Empregados	Crescimento da unidade industrial	Crescimento Industrial	Número de Empregados	Crescimento da unidade industrial
	Milhões de Reais	Empregados	Milhões de Reais / Empregados	Milhões de Reais	Empregados	Milhões de Reais / Empregados
F01	173	2.975	0,058	113	1.794	0,063
F02	---	---	---	---	---	---
F03	62	843	0,074	52	642	0,081
F04	16.242	37.765	0,430	17.934	38.157	0,470
F05	40	348	0,115	34	270	0,126
F06	1.455	5.464	0,266	2.062	7.086	0,291
F07	4.217	6.003	0,702	8.080	10.521	0,768
F08	279	698	0,400	515	1.178	0,437
F09	49	445	0,110	72	600	0,120
F10	363	1.789	0,203	473	2.131	0,222
F11	0,9	133	0,007	0,5	63	0,008
F12	101	538	0,188	81	393	0,206
F13	5.742	1.355	4,238	8.558	1.847	4,634
F14	3.138	9.625	0,326	4.257	11.958	0,356
F15	13	20	0,650	11	15	0,711
F16	40	589	0,068	65	878	0,074
F17	14.771	43.937	0,336	25.334	69.030	0,367
F18	9,355*1	440	21,261	6,623*1	285	23,248
F19		3.225	2,901		2.088	3,172
Total	56.041	116.192	0,482	74.265	148.936	0,527

*1: Estatisticamente, o tipo de crescimento industrial de F18 e F19 é o mesmo. Aqui, para se calcular a unidade crescimento industrial para cada indústria, foram usadas as mesmas tendências de crescimento industrial.

O valor e o percentual do crescimento industrial total e do número de empregados foram estimados como se vê no gráfico seguinte.

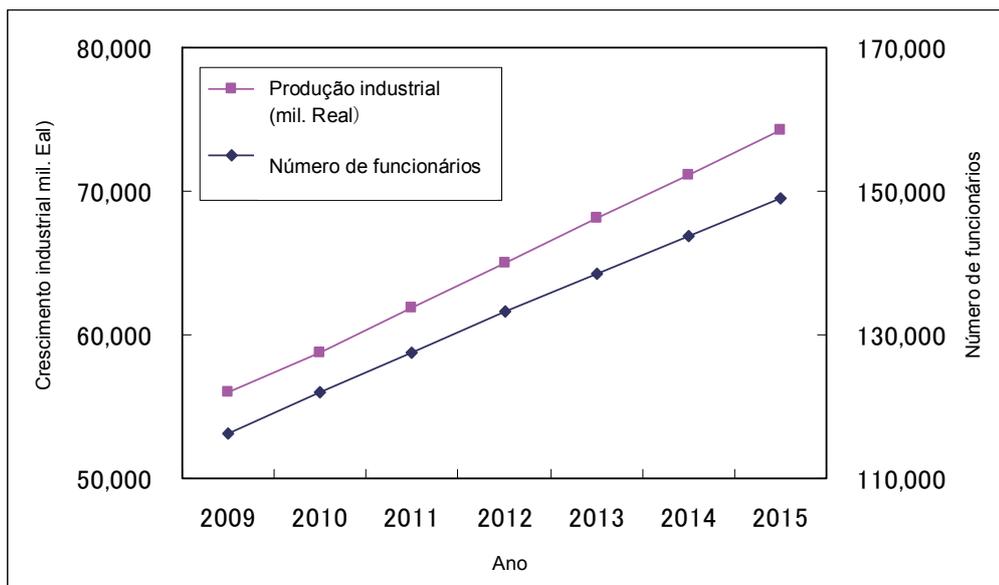


Figura 5-1: Resultados Estimados do Crescimento Industrial Total e do Número Total de Funcionários (Previsão)

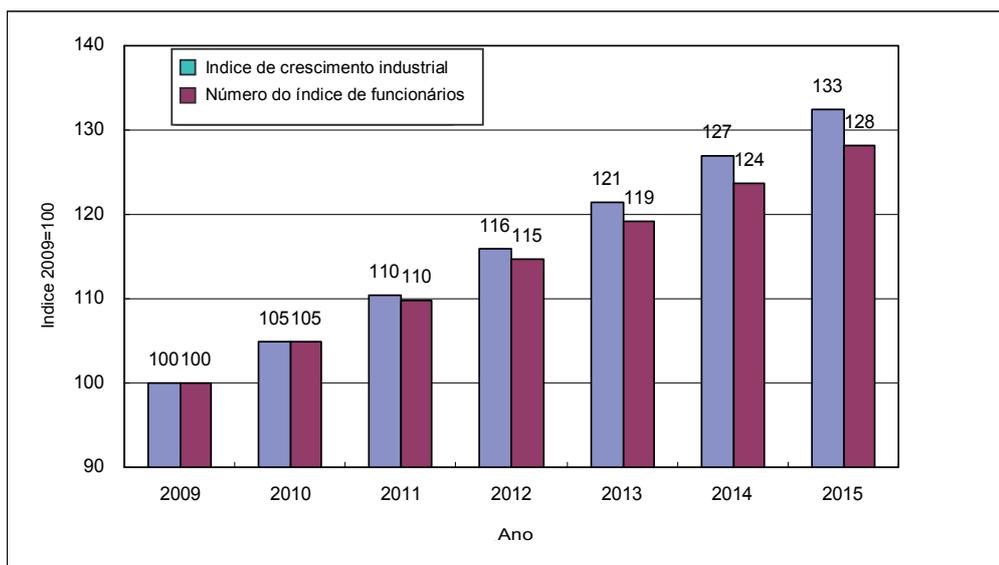


Figura 5-2: Resultados Estimados do Crescimento Industrial Total e do Número Total de Funcionários (Percentual)

5.2.3 Estimativa do Montante Futuro de RI Gerados

O percentual futuro de RI gerados é o produto do supracitado percentual de geração de resíduos industriais por tipo de indústria (RI em geral, resíduos de serviço de saúde e resíduos de construção), e o número de empregados por indústria. Os resultados são os seguintes.

a. Resíduos Industriais em Geral Gerados

A quantidade gerada de resíduos industriais em geral na área alvo estudo pode ser calculada multiplicando-se um PG de um RI em geral pelo número de empregados de cada ano. Abaixo

foram calculados os RINP e os RIP gerados de Processos Não-Produtivos e Produtivos, para 2015.

A quantidade de RI em geral gerados em 2009 foi calculada em 591,5 toneladas/dia. E ainda, a quantidade de resíduos industriais em geral produzida em 2015 foi calculada multiplicando-se cada tipo de resíduo de cada setor (Categoria Fabril), pelo índice futuro de 737,7 tonelada/dia. Calcula-se que em 2015 haverá aproximadamente 1,3 vezes a quantidade atual de RI em geral.

Tabela 5-16: Previsão do Montante de RI em Geral Gerados por Categoria Fabril (2015)

Código Fabril		Não-Produtivo		Produtivo		Todos os Processos	
		RINP	RIP	RINP	RIP	2009	2015
F01	Bebidas	6,6	0,1	0,5	0,1	12,2	7,3
F02	Couro	-	-	-	-	-	-
F03	Impressão	0,1	-	3,0	1,6	6,2	4,7
F04	Elétrico	51,3	9,1	95,2	20,4	174,1	176,0
F05	Madeira	0,3	0,1	0,7	0,2	1,7	1,3
F06	Maquinário	10,8	4,4	33,0	4,7	40,9	52,9
F07	Metal	21,5	4,1	85,9	6,0	67,0	117,5
F08	Metal não-ferroso	0,6	-	2,7	-	2,0	3,3
F09	Móveis	0,7	0,2	0,1	0,4	1,0	1,4
F10	Papel	67,1	0,4	29,2	2,7	83,3	99,4
F11	Borracha	0,1	-	0,2	-	0,6	0,3
F12	Alimentos	-	0,1	15,2	0,3	21,3	15,6
F13	Químicos	0,7	-	5,5	0,5	4,9	6,7
F14	Plásticos	9,5	25,6	15,2	2,3	42,4	52,6
F15	Têxteis	-	-	-	-	0,1	0,1
F16	Roupas	1,1	0,3	2,1	0,6	2,7	4,1
F17	Transporte	26,0	2,6	89,2	68,8	118,8	186,5
F18	Construção	0,3	0,1	0,7	0,2	2,1	1,3
F19	Outros	1,4	-	4,0	1,3	10,2	6,7
Total		198,1	47,1	382,4	110,1	591,5	737,7

Como mostrado na tabela acima, 93% do total dos RI em geral serão gerados nas 6 seguintes categorias fabris:

Código Fabril	Tipo de Indústria	Resíduos Gerados em 2009 (tonelada/dia)	Resíduos Gerados em 2015 (tonelada/dia)	Aumento (%)
F04	Indústria Elétrica	174,1	176,0	1,1
F17	Máquina de Transporte	118,8	186,6	57,0
F10	Indústria de papel	83,3	99,4	19,3
F07	Indústria de metais	67,0	117,5	75,3
F14	Indústria plástica	42,4	52,6	24,1
F06	Maquinários	40,9	52,9	29,3
Total		526,5	685,0	30,1

Entre as 6 grandes fontes geradoras, o percentual de aumento mais alto é da F07: Indústria de metal, 75,3%, seguida por F17: Máquinas de Transporte, 57,0%.

As duas tabelas seguintes mostram a previsão da quantidade a ser gerada em 2015 de RINP em geral e RIP, respectivamente:

Tabela 5-17: Previsão da Quantidade de RINP Gerados por Tipo de Resíduo (2015)

Unidade: tonelada/dia

Código	Descrição de RINP	Montante Gerado	
		2009	2015
NH01	Resíduo de cozinha (incluindo restos de animais como ossos, pelo e pêlo)	26,0	32,8
NH02	Madeira	29,2	34,0
NH03	Papel	120,0	137,2
NH04	Plásticos ou polímeros e resinas	54,5	62,8
NH05	Têxteis e fibras	1,0	1,1
NH06	Óleo animal e vegetal	0,1	0,1
NH07	Borrachas e Couros	0,2	0,2
NH08	Cinza/borra de plantas que usam carvão, etc.	0,7	0,7
NH09	Metais e ligas de metal como alumínio, cobre e bronze	163,6	218,0
NH10	Cerâmica & Vidros	13,4	14,8
NH11	Pedra, areia ou materiais compostos por solo como telhas, tijolos, gesso e cimento	1,7	2,6
NH12	Resíduos misturados (Este código deve ser aplicado no caso de resíduos não separados.)	1,5	1,1
NH13	Outros	59,9	75,1
Total		471,8	580,5

Tabela 5-18: Previsão da Quantidade de RIP Gerados por Tipo de Resíduo (2015)

Unidade: tonelada/dia

Código	Descrição de RIP	Montante Gerado	
		2009	2015
HW01	Ácido Inorgânico	0,2	0,3
HW02	Ácido orgânico	-	-
HW03	Álcalis	-	-
HW04	Compostos tóxicos	2,8	3,6
HW05	Compostos Inorgânicos	0,2	0,3
HW06	Outros inorgânicos	-	-
HW07	Compostos orgânicos	18,9	22,5
HW08	Materiais Poliméricos	1,0	1,4
HW09	Combustível, Óleo e Graxa	20,0	27,0
HW10	Produtos Químicos e Biocidas Finos	-	-
HW11	Lodo de Tratamento	20,6	24,9
HW12	Cinza de incinerador	0,2	0,3
HW13	Poeira e produtos de controle da poluição do ar	1,0	1,8
HW14	Outras substâncias perigosas (além de HW01-HW13)	34,4	50,7
HW15	Resíduos Misturados	14,7	16,9
HW16	Materiais perigosos de processo não-produtivo	5,7	7,5
Total		119,7	157,2

Como mostrado na Tabela 5-17, 72% dos RINP em geral serão principalmente de 3 tipos de resíduos, ou seja, NH09: Escória de metal, NH03: Papéis e NH04: Plásticos. Entre os 3 principais tipos de RINP em geral, o percentual de aumento mais alto é do NH09: Escória de metal, 33,3%, seguido por NH04: Plásticos, 15,2%.

Código Fabril	Tipo de Indústria	Resíduos Gerados em 2009 (tonelada/dia)	Resíduos Gerados em 2015 (tonelada/dia)	Aumento (%)
NH09	Escória de Metal	163,6	218,0	33,3
NH03	Papel	120,0	137,2	14,3
NH04	Plásticos	54,5	62,8	15,2
-	Outros diferentes dos 3 Tipos acima	133,7	162,5	21,5
	Total	471,8	580,5	23,1

Como mostrado na Tabela 5-18, 47,3% dos RIP em geral serão principalmente de 3 tipos de resíduos, ou seja, HW09: Combustível, Óleo e Graxa, HW11: Lodo de Tratamento e HW07: Compostos Orgânicos. Entre os 3 principais tipos de RIP em geral, o percentual de aumento mais alto é do HW09: Combustível, Óleo e Graxa, 35,3%, seguido por HW11: Lodo de Tratamento, 20,9%.

Código Fabril	Tipo de Indústria	Resíduos Gerados em 2009 (tonelada/dia)	Resíduos Gerados em 2015 (tonelada/dia)	Aumento (%)
HW09	Combustível, Óleo e Graxa	20,0	27,0	35,0
HW11	Lodo de Tratamento	20,6	24,9	20,9
HW07	Compostos orgânicos	18,9	22,5	19,0
-	Outros diferentes dos 3 Tipos acima	60,2	82,8	37,5
	Total	119,7	157,2	31,3

b. Resíduos de Serviço de Saúde

A quantidade de resíduos de serviço de saúde gerados na área alvo do estudo é calculada multiplicando-se o percentual gerado por empregado pelo número de empregados por ano. Os resultados de cada tipo de resíduo são mostrados abaixo.

A quantidade de resíduos de serviço de saúde gerada em 2009 e 2015 é calculada em 391,2 kg/dia e 500,5 kg/dia, respectivamente. O montante de resíduos de serviço de saúde gerado em 2015 será 1,3 vezes o atual.

Tabela 5-19: Montante Previsto de Resíduos de Serviço de Saúde

Categoria	Percentual	Montante	
	g/funcionário/dia	2009	2015
		kg/dia	kg/dia

Grupo A	A.1	0,22	26,1	32,8
	A.2	0,00	0,0	0,0
	A.3	0,14	16,3	20,9
	A.4	0,36	42,4	53,6
	A.5	---	---	0,0
Grupo B		0,38	44,0	56,6
Grupo C		0,00	0,0	0,0
Grupo E		0,62	71,7	92,3
Grupo D		1,64	190,7	244,3
Total		3,36	391,2	500,5

c. Resíduos de Construção

A quantidade de resíduos de construção gerada de acordo com cada classe, como mostra a Resolução CONAMA 307, é calculada multiplicando a taxa de geração por empregado para cada resíduo pelo número de empregados de cada ano. Os resultados calculados para cada tipo de resíduo são mostrados abaixo.

A quantidade de resíduos de construção gerada em 2009 e 2015 é calculada em 36,96 tonelada/dia e 47,54 tonelada/dia, respectivamente. A quantidade de resíduos de construção gerada em 2015 é calculada em aproximadamente 1,3 vezes a quantidade atual.

Tabela 5-20: Montante de Resíduos de Construção Gerado conforme a Resolução CONAMA 307

Classe	Classe A	Classe B	Classe C	Classe D	Total
Resíduos de Construção Gerados em 2009	36,79	0,17	0,00	0,00	36,96
Resíduos de Construção Gerados em 2015	47,28	0,26	0,00	0,00	47,54

O estudo pesquisou 44 tipos de resíduos de acordo com as 4 classes, como mostra a Resolução CONAMA 307. O percentual de geração destes 44 tipos de resíduos é mostrado abaixo. Os códigos de resíduos não listados indica que a geração deste resíduo não foi informada.

Tabela 5-21: Montante Previsto de Resíduos de Construção

Nº	Nome	Percentual	Montante	
			2009	2015
		kg/funcionário/dia	tonelada/dia	tonelada/dia
01	Solo escavado	0,013	1,46	1,94
02	Entulho de concreto	0,021	2,39	3,13
03	Entulho asfáltico	0,024	2,77	3,57
04	Entulho de tijolos	0,001	0,13	0,15
06	Telhas e cerâmicas	0,000	0,00	0,00

11	Folha de plástico/vinil	0,000	0,02	0,02
12	Barra de ferro, materiais de aço	0,000	0,01	0,01
13	Pequenos restos de metal	0,000	0,03	0,03
17	Placas de gesso	0,000	0,00	0,00
20	Entulho de madeira	0,001	0,06	0,16
21	Forma de madeira	0,000	0,01	0,01
22	Andaime	0,001	0,06	0,15
23	Madeira interna	0,000	0,05	0,04
24	Embalagem (papelão)	0,000	0,04	0,04
29	Óleo de máquina	0,000	0,00	0,00
33	Cinza	0,000	0,01	0,01
44	Resíduos de construção misturados	0,257	29,92	38,28
Total		0,318	36,96	47,54

d. Montante Total de Resíduos Industriais Gerados e Fluxo da GRI em 2015

A tabela seguinte mostra o montante de resíduos industriais gerado para 2009 e 2015.

Tabela 5-1: O Montante de Resíduos Industriais Gerado para 2009 e 2015

Unidade : tonelada/dia

Resíduos	2009	2015
GRI	591,5	737,7
RINP em Geral	471,8	580,5
RIP em Geral	119,7	157,2
Resíduos de serviço de saúde	0,4	0,5
Resíduos de construção	37,0	47,5
Total	628,9	785,7

Com os resultados anteriores, calcula-se que a quantidade total gerada de resíduos industriais no PIM em 2015 será de 785,7 toneladas/dia.

Se a atual GRI continuar em 2015, o fluxo da GRI será conforme o mostrado na figura seguinte.

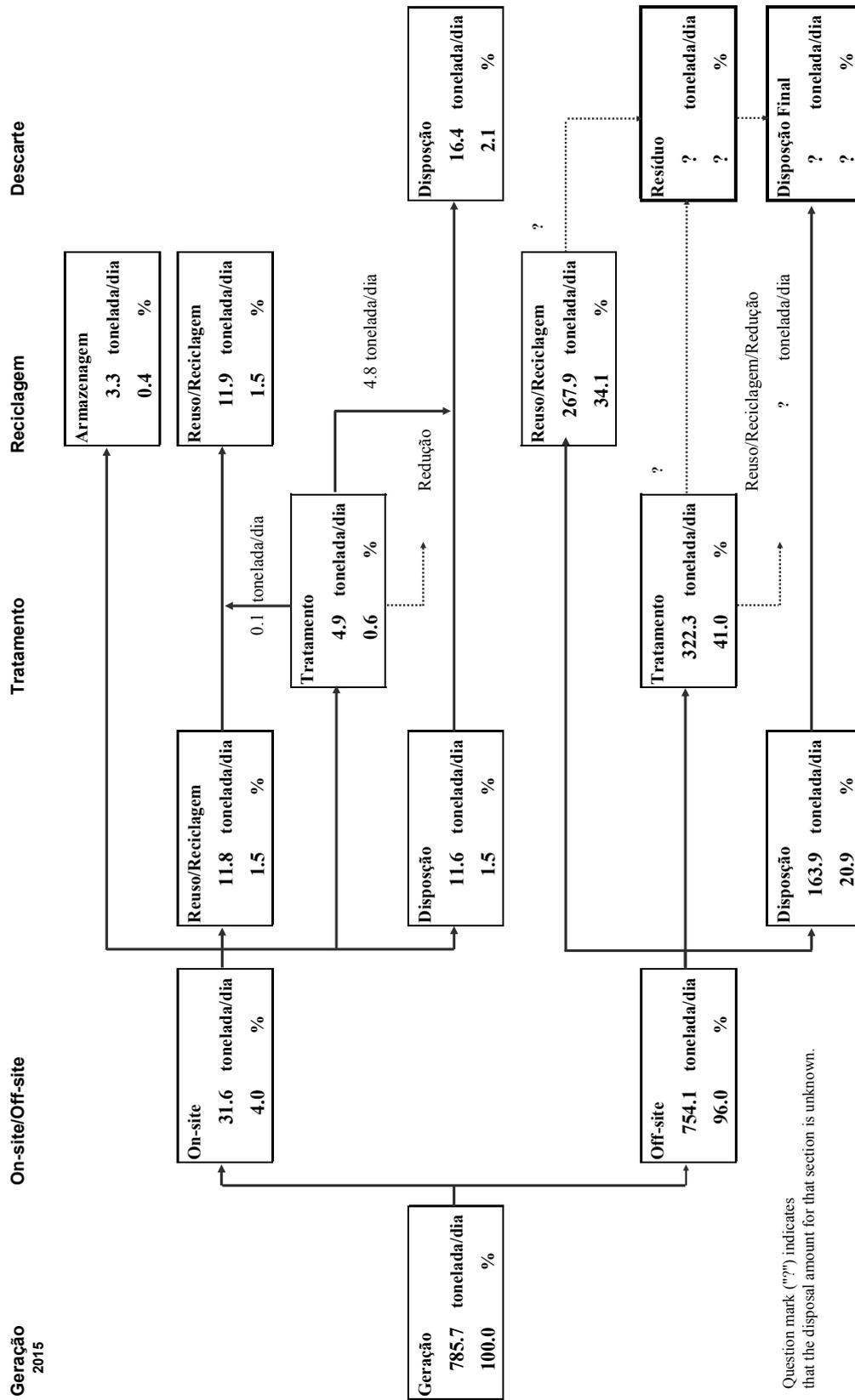


Figura 5-3: Fluxo de Tratamento e Descarte de Resíduos Industriais em 2015

5.3 Histórico, Visão e Metas do P/D

5.3.1 Histórico do P/D

De acordo com os “Instrumentos Econômicos para a Proteção Amazônica, a Experiência do Pólo Industrial de Manaus”, a atividade econômica do PIM é uma grande contribuição à preservação da floresta tropical no Estado do Amazonas. Como mostra a tabela abaixo, o percentual de redução da área florestal preservada no Estado do Amazonas de 2000-2005 era o mais baixo de toda a região amazônica. E ainda, a área de floresta preservada em relação a todo o estado é o segundo maior depois do Estado do Amapá.

Tabela 5-22: Área de Floresta Preservada na Região Amazônica

Estado	2000	2001	2002	2003	2004	2005	Percentual de redução
Amapá	98,8%	98,6%	98,5%	98,2%	98,1%	98,0%	0,8%
Amazonas	98,3%	98,2%	98,1%	98,0%	97,9%	97,9%	0,4%
Roraima	96,7%	96,1%	95,9%	95,6%	95,3%	95,2%	1,5%
Acre	90,3%	90,0%	89,4%	88,8%	88,2%	87,6%	2,7%
Pará	86,8%	84,6%	83,9%	82,9%	82,0%	81,3%	5,5%
Rondônia	70,6%	69,4%	68,0%	66,4%	64,1%	62,4%	8,2%
Mato	72,5%	71,2%	69,3%	67,3%	64,9%	63,3%	9,2%
Maranhão	54,9%	33,2%	32,1%	31,1%	29,8%	28,9%	26,0%
Tocantins	26,8%	26,1%	25,5%	25,1%	24,5%	23,5%	3,3%

Fonte: Instrumentos Econômicos para a Proteção Amazônica, a Experiência do Pólo Industrial de Manaus

O mesmo relatório também estima que a quantidade de créditos de carbono nos sete anos entre 2000 e 2006 seria avaliada entre 1 a 10 bilhões de dólares.

Como declarado acima, as medidas adotadas pela SUFRAMA para promover o PIM contribuíram grandemente com a preservação. E ainda, o desenvolvimento do PIM elevou a preocupação com a degradação ambiental causada pelo descarte ilegal de resíduos industriais, etc. O gráfico abaixo ilustra a situação.

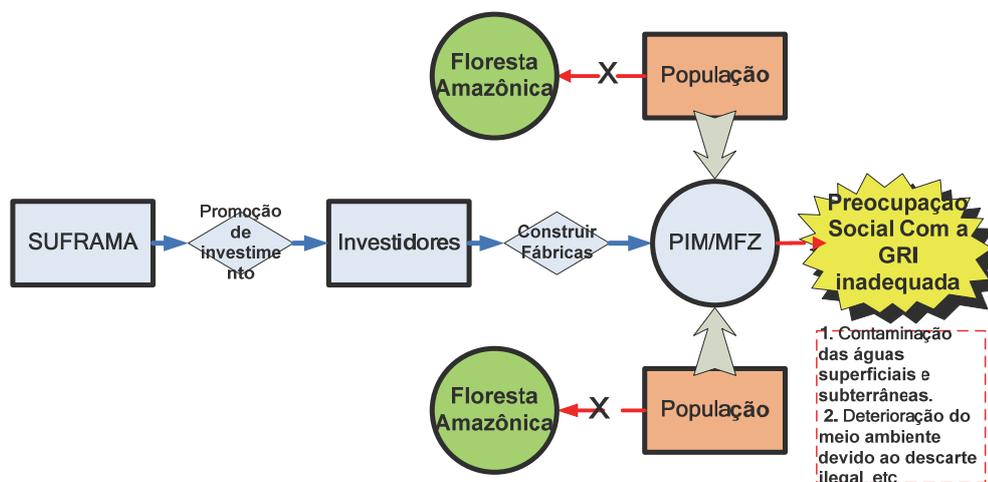


Figura 5-4: Relação entre o PIM e a Preservação da Floresta Amazônica (Antes do P/D)

Com o desenvolvimento do PIM, o Ministério Público do Estado do Amazonas reconheceu a existência de deterioração ambiental causada pelo descarte ilegal de resíduos, etc. e, no dia 21 de dezembro de 2001, solicitou à SUFRAMA que obtivesse uma licença ambiental para o PIM. Isto fez a SUFRAMA e o IPAAM unir esforços no sentido de criar um plano de conservação ambiental para o PIM, incluindo a gestão adequada de resíduos industriais, necessária para que tal licença seja obtida.

A SUFRAMA, como contraparte deste Estudo, desempenhará o papel central na implementação do P/D proposto. Como um órgão de governo, a SUFRAMA é responsável por conceder incentivos de investimento com o objetivo de promover o desenvolvimento sócio-econômico através de investimentos comerciais, começando pelas fábricas, agro-negócio e outros, também buscando práticas sustentáveis de administração a fim de preservar a biodiversidade da Amazônia Ocidental.

Então, além dos fabricantes, o P/D propõe atrair empresas de serviço de resíduos que desempenharão o papel de preservação ambiental e promoção do tratamento adequado de resíduos. O P/D foi formulado com base no conceito de crescimento amplo do PIM continuando a promover a preservação do ambiente natural do Estado. Este princípio é ilustrado na figura seguinte.

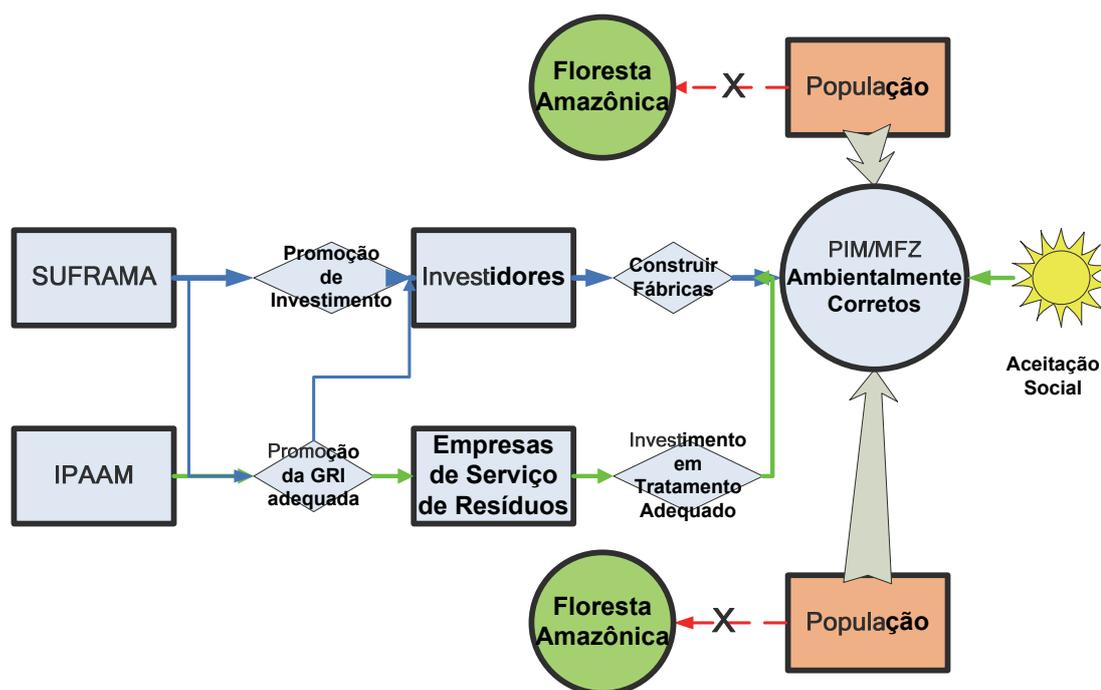


Figura 5-5: Relação entre o PIM e a Preservação da Floresta Amazônica (Após o P/D)

5.3.2 Meta

O objetivo do Plano Diretor (P/D) a ser formulado no estudo é “Estabelecer um sistema de gestão adequada dos resíduos industriais” para a área de estudo, o Pólo Industrial de Manaus (PIM), antes de 2015.

Pretende-se alcançar este objetivo a fim de se cumprir as seguintes metas:

- Que o tratamento e a disposição adequados de resíduos industriais e os 3Rs (Reduzir, Reutilizar e Reciclar), sejam implementados com base no plano diretor de gestão de resíduos industriais na área alvo do estudo.
- Através do tratamento e disposição adequados dos resíduos industriais e a implementação dos 3Rs, o tratamento e a disposição inadequados de resíduos industriais diminuirão e o impacto ambiental será reduzido.

As perceber as condições acima, as empresas nacionais e estrangeiras se sentirão encorajadas a vir para o PIM e criar novas oportunidades de emprego.

5.3.3 Questões a Serem Superadas para se Alcançar os Objetivos

Para se alcançar os objetivos do P/D, será necessário resolver as seguintes questões relacionadas ao sistema atual de gestão de resíduos industriais.

a. Esclarecimento das Práticas de Tratamento e Descarte de Resíduos Industriais

- São necessárias mais informações sobre os descartadores (fábricas), assim como sobre as empresas de serviço de resíduos (ESR) no que diz respeito ao destino dos resíduos depois do tratamento intermediário, reutilização e reciclagem. Sem tal informação, não é possível esclarecer todos os aspectos da gestão de resíduos industriais no PIM (da geração à disposição final).
- A causa, apesar de o IPAAM exigir o envio de um manifesto de resíduos para dar a licença ambiental, muitas vezes está na necessidade de regras claras sobre os documentos. Como os descartadores e as empresas de serviço de resíduos enviam suas informações conforme seus próprios formulários, é impossível para o IPAAM reunir, analisar e administrar a informação contida nos manifestos.
- Todas as fábricas do PIM no Estado do Amazonas têm que enviar um inventário de resíduos (IR). Porém, quase 3/4 das fábricas não o fazem.

b. Falta de Aterro com Licença Operacional

- O principal destino final dos resíduos industriais gerados no PIM é, a partir do final de 2009, dois aterros; um do município de Manaus e o outro de uma empresa privada. Porém, nenhum tem licença de operação. Considerando que os aterros são o destino final primário dos resíduos industriais gerados no PIM, o fato é que a maioria das fábricas do PIM não pode satisfazer as exigências para obter a ISO 14000.
- A construção e operação de um aterro com licença de operação tem sido um assunto de longa data para a gestão de resíduos industriais do PIM, mas pouco progresso foi feito.
- Com respeito ao destino final, o co-processamento sem produção de resíduos é extremamente limitado.¹

¹ A única fábrica de cimento, Itautinga, na Zona Franca de Manaus, trata 5.274 toneladas de resíduos por ano (ref.: Levantamento das ESR). Usando a produção de 2005 das fábricas de 627.000 tonelada/ano (Anuário do Relatório da Fábrica de Cimento de 2005: Sindicato Nacional da Indústria de Cimento de 2005), o tratamento de resíduos (uso de resíduos na produção de cimento), não passa de meros 0,84% da produção. Em contraste, a porcentagem de tratamento de resíduos na produção de cimento no Japão é de 43,5%.

c. Fraca Administração do Sistema de Gestão de Resíduos Industriais

- São necessárias mais pessoas para a gestão dos resíduos industriais, até dezembro de 2009 não havia pessoal na SUFRAMA dedicado a este trabalho, e embora haja 8 pessoas no IPAAM, eles são responsáveis não apenas pela gestão de resíduos industriais, mas também por administrar o licenciamento ambiental.
- O sistema de administração do cadastro das empresas de serviço de resíduos (ESR) é considerado o sistema de licenciamento ambiental, que precisa ser desenvolvido de forma mais completa.
- O governo não pode expor as empresas não-registradas ou ilegítimas, assim, precisa de um quadro mais claro sobre as condições atuais relacionadas às empresas de serviço de resíduos.
- Os inventários de resíduos (IR) são enviados, mas há uma necessidade de se fortalecer as habilidades de análise e gestão.

d. Ambiente de Negócios Fraco para o Tratamento e Descarte de Resíduos Industriais

O ambiente empresarial é muito fraco no que tange ao tratamento/descarte adequado de resíduos industriais devido às seguintes condições:

- O aterro de Manaus é usado para dispor uma grande quantidade de resíduos industriais, mas a taxa de disposição atualmente é grátis.
- Muitas ESR sem licença ambiental (não-registradas) estão dispendo resíduos a custos extremamente baixos.
- A administração é extremamente limitada quanto à regulação de empresas não-registradas e ao tratamento e disposição inadequados.
- As condições são tais que a concorrência entre as ESR é feroz e os custos de disposição são extremamente baixos. Assim, os investimentos são extremamente limitados para se construir e operar uma planta de disposição e tratamento.

5.4 Plano Diretor

O plano diretor da gestão de resíduos industriais (P/D) apresentado neste capítulo e criado para abordar assuntos de gestão de resíduos industriais, deveria ser melhorado.

5.4.1 Resumo do Plano Diretor da Gestão de Resíduos Industriais

Uma abordagem e algumas medidas para solucionar as 4 questões supracitadas como de interesse para a gestão de resíduos industriais, estão resumidas na figura abaixo. Cada abordagem e medidas da figura são depois resumidas na tabela.

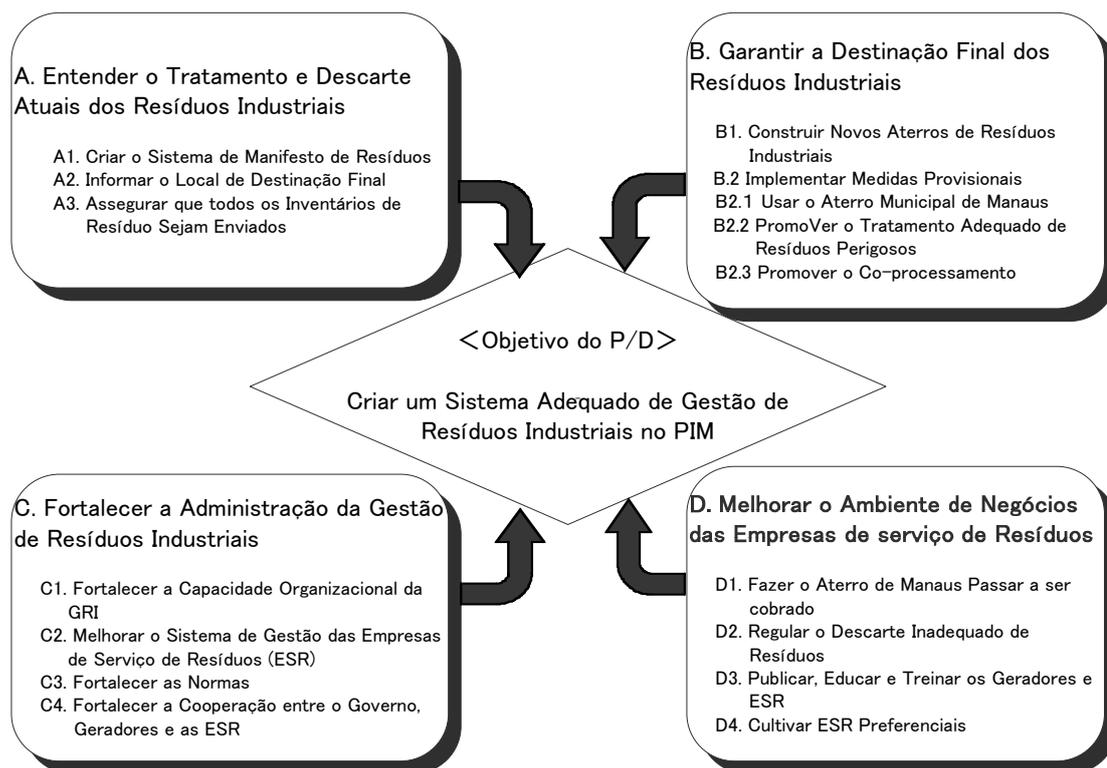


Figura 5-6: Resumo da Abordagem e Medidas do Plano Diretor

Tabela 5-23: Resumo do Plano Diretor

Abordagem & Medidas	Objetivo	Conteúdo
Abordagem A. Entender o Tratamento e Disposição Atuais dos Resíduos Industriais		
	<ul style="list-style-type: none"> A Resolução CONAMA 313 estabelece que o IPAAM deve esclarecer todo o espectro de tratamento / disposição de resíduos industriais no estado do Amazonas e formular um plano de melhoria. Porém, isto não tem, contudo, sido executado. Entender todo o espectro de tratamento e disposição dos resíduos gerados no PIM é necessário / exigido para que a SUFRAMA obtenha uma licença ambiental para os Dis (Distritos Industriais), como solicitado pelo Ministério Público do Estado do Amazonas. 	
Medida 1. Criar o Sistema de Manifesto de Resíduos	<ul style="list-style-type: none"> O IPAAM entende as condições de gestão dos resíduos desde o descarte até o destino final, e administra isto. 	<ul style="list-style-type: none"> O IPAAM estabelece um formato fixo para o manifesto de resíduos no Estado do Amazonas, com a colaboração do INEA (Instituto Estadual do Meio Ambiente) do Rio de Janeiro, e outros. Ao mesmo tempo, trabalha para pôr o manifesto de resíduos on-line.
Medida 2. Relatório do Local de Destinação Final	<ul style="list-style-type: none"> Até que o sistema de manifesto seja estabelecido, o IPAAM entenderá e administrará o destino final dos resíduos das fábricas. 	<ul style="list-style-type: none"> O IPAAM exige que os geradores (fábricas), especifiquem o destino final dos resíduos industriais ao solicitar a licença de operação. O IPAAM exige que todas as empresas de serviço de resíduos especifiquem o destino final dos resíduos que elas controlam.
Medida 3. Assegurar que	<ul style="list-style-type: none"> A SUFRAMA eleva o número de inventários 	<ul style="list-style-type: none"> A SUFRAMA cria um sistema de gestão dos inventários de resíduos (WI).

<p>todos os Inventários de Resíduos sejam Enviados</p>	<p>enviados de 1/4 para 100%.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Desenvolver um banco de dados dos inventários de resíduos (BD_IR). • Unificar o formato do IR para unificar o BD_IR e preparar as diretrizes. • Instruir as fábricas para apontar uma pessoa para preparar o inventário de resíduos e enviar à SUFRAMA. • Fazer reuniões explicativas de como preencher os inventários de resíduos, para assegurar que as pessoas nas fábricas saibam como preencher o formulário padrão. • Além disso, organizar o preparo on-line do IR e distribuir o formato padronizado a todas as fábricas.
<p>Abordagem B. Garantir a Destinação Final dos Resíduos Industriais</p> <ul style="list-style-type: none"> • Há dois aterros usados como Destino Final para os resíduos industriais gerados no PIM. Porém, nenhum tem licença de operação. Garantir o Destino Final é uma questão chave para a gestão de resíduos industriais do PIM. 		
<p>Medida 1. Construir um Novo Aterro</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Construir o mais rápido possível no PIM um novo local de disposição de resíduos industriais como destino final primário para os resíduos industriais gerados. 	<ul style="list-style-type: none"> • Criar um sistema onde os geradores arquem com as despesas da disposição adequada dos resíduos industriais. • Criar um ambiente que promova o tratamento e disposição adequados, implementando-se uma política para eliminar a disposição imprópria e prevenir o descarte ilegal. • Além de políticas benéficas no sistema tributário, considerar subsídios ou outros fundos para a construção do aterro adequado. • Ao planejar o novo local de disposição de resíduos industriais, fazer todas as considerações sociais e ambientais.
<p>Medida 2. • Implementar Medidas Provisórias até que o Novo Aterro esteja Funcionando</p>		
<p>Medida 2.1. Uso do Aterro de Manaus</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Usar o aterro de Manaus como Destino Final até que o novo aterro esteja funcionando. 	<ul style="list-style-type: none"> • Construir um local exclusivo para RINP & resíduos industriais Não-inertes em uma parte do aterro de Manaus (ATRINI: RINP & Local de Disposição Temporária de Resíduos Não-inertes). • Os geradores pagarão uma taxa pela disposição de RINP & RI Não-inertes, que será usada para cobrir custos da construção e operação sustentável e administração do ATRINI. • Para promover a construção do ATRINI, a SUFRAMA trabalhará com o Ministério Público Estadual a fim de formar um TAC (Termo de Ajustamento de Conduta) com a Cidade de Manaus, o IPAAM e outros envolvidos. • Depois que o Local de Disposição Temporário de RINP & Não-inertes

		(ATRINI) for construído, a Cidade de Manaus só poderá descartar RI no ATRINI, que fica separado do local de disposição de resíduos municipais.
Medida 2.2. Promover o Tratamento Adequado de Resíduos Perigosos	<ul style="list-style-type: none"> Indicar medidas e métodos de promoção do tratamento apropriado de resíduos industriais perigosos. 	<ul style="list-style-type: none"> Promover o co-processamento que utiliza resíduos como combustíveis e / ou matéria-prima. Para os resíduos industriais perigosos impróprios para co-processamento, desintoxicá-los em um local aprovado pelo IPAAM e descartá-los no ATRINI. Os RIP que não podem ser tratados devem ser tratados e descartados em outro estado, ou corretamente armazenados na fábrica até que possam ser tratados ou descartados no Estado do Amazonas.
Medida 2.3. Promover o Co-processamento	<ul style="list-style-type: none"> Indicar métodos adequados de co-processamento ideais para tratamento / disposição de resíduos industriais. 	<ul style="list-style-type: none"> Indicar métodos de tratamento de resíduos industriais em fábrica de cimento e as medidas necessárias para tal. Para promover o co-processamento em fábrica de cimento é necessário fomentar empresas (mescladoras) capazes de misturar vários tipos de resíduos de forma que sejam aceitos pelas fábricas de cimento.
<p>Abordagem C. Fortalecer a Administração da Gestão de Resíduos Industriais</p> <ul style="list-style-type: none"> Há vulnerabilidades de pessoal e técnicas no sistema atual de GRI centrado no IPAAM. Fortalecer a administração deste sistema é uma questão crítica. 		
Medida 1. Fortalecer a Capacidade Organizacional da Gestão de RI	<ul style="list-style-type: none"> Indicar uma medida para fortalecer o IPAAM e a SUFRAMA, que são responsáveis pela GRI no Estado do Amazonas. 	<ul style="list-style-type: none"> Apontar uma pessoa para ficar responsável pela GRI na Gerência de Monitoramento da Administração Ambiental (GMAM) no IPAAM. A pessoa da GRI trabalhará com a Gerência de Análise de Informação (GEAI) para desenvolver e administrar o banco de dados contendo as licenças das empresas de serviço de resíduos (BD_ESR). A SUFRAMA criará um Grupo de Gestão de Resíduos Industriais (Grupo de GRI), e escolherá oficialmente seus membros. O pessoal da GRI trabalhará com a Engenharia de TI (CGMOI: Coordenação Geral de Modernização e Informática /SAD: Superintendência Adjunta), para desenvolver um banco de dados do inventário de resíduos (BD_IR). Analisar os dados do BD_IR e trabalhar com o IPAAM para enviar o Relatório da GRI do PIM ao IBAMA e Ministério Público Estadual.

<p>Medida 2. Melhorar o Sistema Administrativo das Empresas de Serviço de Resíduos</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Conhecer as ESR que têm licença ambiental e suas atividades e indicar um plano para eliminar as empresas e atividades não-autorizadas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Inserir as ESR que usam atualmente vários códigos de atividades mediante os códigos unificados recentemente estabelecidos (33 - -), e administrá-las. • Sistematizar as condições para se obter uma licença de operação como empresa de tratamento de resíduos. • Orientar as ESR a obter uma licença de operação para coleta e transporte, tratamento intermediário, reutilização e reciclagem e disposição final, conforme apropriado às suas atividades atuais. • Desenvolver um banco de dados das ESR (BD_ESR) e registrar as empresas aprovadas. Disponibilizar estas informações sobre as ESR aprovadas aos geradores. • Regular os geradores que contratam empresas não-autorizadas e empresas licenciadas que fazem tratamento e descarte impróprios.
<p>Medida 3. Fortalecer as Normas</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Indicar medidas reguladoras de tratamento/descarte impróprio. 	<ul style="list-style-type: none"> • Fazer uso do banco de dados e seu sistema de licenciamento e gestão para promover regras contra o tratamento/descarte impróprio por parte das ESR. • Promover regras contra o tratamento/descarte impróprio através de acordos contratuais entre geradores de resíduos e apenas empresas autorizadas.
<p>Medida 4. Fortalecer a Cooperação entre o Governo, Geradores e ESR</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Tomar uma medida para que o governo, geradores e empresas de serviço de resíduos colaborem a fim de “estabelecer um sistema adequado de gestão de resíduos industriais”. 	<ul style="list-style-type: none"> • Promover cooperação entre os órgãos de governo. • Promover cooperação entre o governo e os geradores de resíduos. • Promover cooperação entre o governo e as empresas de serviço de resíduos. • Fortalecer a cooperação entre o governo, geradores, e empresas de serviço de resíduos (ESR).
<p>Abordagem D. Melhorar o Ambiente Empresarial das Empresas de Serviço de Resíduos</p> <ul style="list-style-type: none"> • É necessário melhorar o ambiente empresarial que inibe as empresas de serviço de resíduos atualmente e promover o tratamento e disposição adequados dos resíduos industriais. 		
<p>Medida 1. Cobrar pelo Descarte no Aterro de Manaus</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Fazer o Aterro de Manaus, que recebe a maior quantidade de resíduos industriais, cobrar uma taxa de disposição. 	<ul style="list-style-type: none"> • A SUFRAMA, em cooperação com o IPAAM, trabalhará com o Município de Manaus para que possa ser construído um local exclusivo para RINP & RI Não-inertes, e que os esforços necessários sejam feitos neste sentido. • Uma vez construído, SUFRAMA e IPAAM trabalharão para assegurar que a Cidade de Manaus administre o local de forma a manter resíduos municipais

		separados dos RINP & RI Não-inertes, e também de forma que uma taxa seja cobrada para recuperar o investimento necessário e custos de operação.
Medida 2. Regular o Descarte Impróprio de Resíduos	<ul style="list-style-type: none"> Assim que o governo preparar um sistema de GRI, indicar uma medida regulamentar contra o tratamento/descarte impróprio para que os geradores de resíduos industriais e ESR prestem estes serviços corretamente. 	<ul style="list-style-type: none"> O IPAAM trabalhará com a SUFRAMA para que os geradores de resíduos reconheçam a necessidade de custos correspondentes ao tratamento e descarte adequados. O IPAAM fortalecerá suas normas contra entidades não-autorizadas. O IPAAM fortalecerá suas normas contra o tratamento/descarte impróprio praticado pelas empresas autorizadas.
Medida 3. Publicar, Educar e Treinar Geradores e ESR	<ul style="list-style-type: none"> Indicar medidas para publicar, educar e treinar geradores de resíduos e ESR. 	<ul style="list-style-type: none"> IPAAM deverá divulgar ativamente as informações das Empresas de Serviço de Resíduos (ESR's) para os geradores de resíduos (fábricas). IPAAM deverá também vai oferecer treinamento e orientação sobre as informações técnicas para promover o princípio dos 3R em fábricas. IPAAM vai realizar seminários para ESR's e oferecer treinamento e orientação sobre as informações técnicas para o tratamento apropriado e destinação.
Medida 4. Cultivar Empresas de Serviço de Resíduos Preferenciais	<ul style="list-style-type: none"> Indicar medidas para cultivar empresas de serviço de resíduos preferenciais. 	<ul style="list-style-type: none"> Mostrar bons exemplos de estados mais avançados como São Paulo e melhorar o ambiente empresarial das ESR. Introduzir o sistema usado por muitas Províncias no Japão "Promover Empresas de Serviço de Resíduos Preferenciais".

5.4.2 Entender o Tratamento e Descarte Atual dos Resíduos Industriais

Para que o PIM obtenha a licença ambiental solicitada pelo Ministério Público do Estado do Amazonas, é necessário ter um entendimento claro sobre o tratamento e disposição dos resíduos industriais gerados no PIM. Foram pesquisadas 187 fábricas e 90 empresas de serviço de resíduos neste estudo para esclarecer as condições e práticas relacionadas aos resíduos industriais. Porém, não foi possível revelar o destino dos resíduos de tratamento intermediário, reutilização e reciclagem. As seguintes medidas serão tomadas para solucionar este ponto.

Medida 1. Criar o Sistema de Manifesto de Resíduos

Medida 2. Informar o local de destinação final

Medida 3. Garantir o envio de todos os inventários de resíduos

a. Criar o Sistema de Manifesto de Resíduos

MR é o formulário básico do Sistema de Manifesto de Resíduos, informando sobre o resíduo e o fluxo origem-transporte-destino definido pelo Gerador – que é o responsável pelo resíduo e por este fluxo e fixando a responsabilidade solidária do Transportador e do Receptor do resíduo. O conceito do Sistema de Manifesto está na figura abaixo.

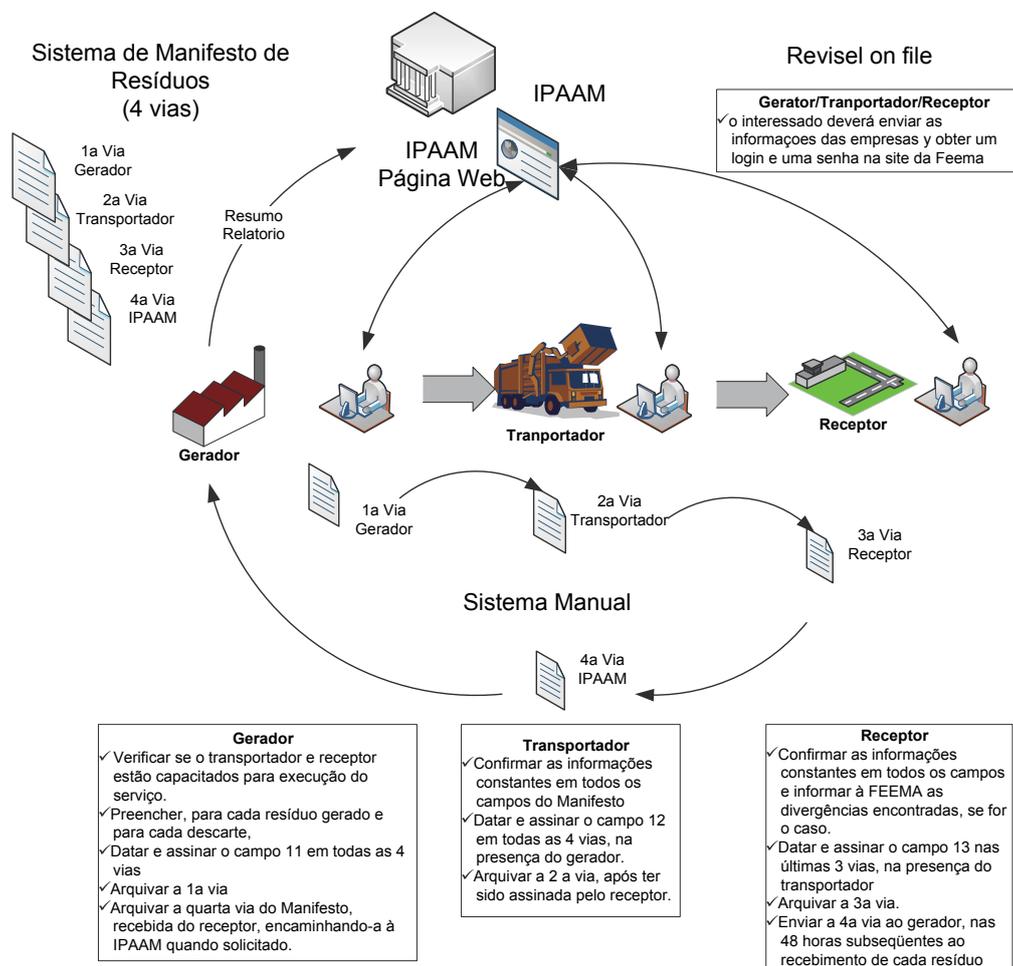


Figura 5-7: Sistema de Manifesto de Resíduos

O MR é emitido em 4 vias, pelo Gerador, que retém uma para si e entrega as demais ao Transportador, juntamente com a carga; o Transportador entrega a carga e duas outras vias ao Receptor, guardando uma para si; o Receptor recebe a carga, guarda para si uma via e entrega a última ao Gerador, fechando o ciclo de responsabilidades. O IPAAM definirá qual via ficará com cada um desses agentes.

O MR é emitido pelo Gerador, ainda que haja um gestor contratado para gerenciar o serviço; deve ser específico para cada tipo de resíduo, ainda que vários tipos sejam transportados em uma mesma viagem; deve ser específico para cada carga, ainda que várias cargas sejam transportadas de um mesmo resíduo, ou por um mesmo Transportador, ou ao mesmo Receptor.

O MR é numerado e cada série de números é fornecida pelo IPAAM, *especialmente para cada Gerador*, de modo a prevenir fraudes, como o desvio do fluxo programado. Estão *sujeitos* à vinculação ao Sistema de Manifesto de Resíduos todos os Geradores, Transportadores e Receptores, de direito público ou privado. Entretanto, ao IPAAM definir a prioridade de vinculação, a cada tempo. Note-se que o Receptor pode ser, também, gerador de resíduos, e como tal será duplamente vinculado.

A prioridade é estabelecida em função da periculosidade e da quantidade de resíduos gerados pela atividade do agente, e poderá aplicar-se somente a determinados resíduos gerados pelo agente, a critério do IPAAM. De modo geral, excluem-se os resíduos sólidos domésticos e públicos, e vinculam-se ao Sistema os estabelecimentos industriais e de serviços de saúde, assim como os proprietários de obras de construção civil, excluídos os resíduos domésticos gerados nesses estabelecimentos.

O IPAAM fornecerá ao Gerador, juntamente com a série de numeração, o bloco de formulários ou o modelo para que ele confeccione os formulários, além de instruções para sua perfeita utilização.

Na figura seguinte temos o formulário do manifesto de resíduos do Rio de Janeiro.

← RESÍDUO		MANIFESTO DE RESÍDUOS	Nº	↑ QUANTIDADE
				Toneladas / m³
→ ESTADO FÍSICO	↓ ORIGEM	± PROCEDÊNCIA	"TRATAMENTO / DISPOSIÇÃO"	
() Sólido () Semi-sólido () Líquido	() Processo () ETDI () ETA () Cx. Gordura () Fora do Processo () Separador de Água-Óleo () Outros, especificar	() Industrial () Residencial () Restaurante () Shopping/Mercados () Comercial () Clubes/Hotéis () Hospital () Co-processamento () Estocagem	() Reciclagem () Incorporação () Incineração () Co-processamento () Estocagem	
° ACONDICIONAMENTO () Tambor de 200 lts. () Sacos plásticos () Bombona ____ (lts) () Fardos () Cangaíba () Granel () Tanque ____ (m³) () Big-bags () Outros, especificar		() Aterro Sanitário () Reciclagem () Aterro Industrial () Incorporação () Tratamento Biol./Fis.-Quím. () Incineração () Co-processamento () Estocagem () Outros, especificar		

Gerador EMPRESA/RAZÃO SOCIAL _____ ENDEREÇO _____ MUNICÍPIO _____ UF _____ TELEFONE _____ RESPONSÁVEL PELA EXPEDIÇÃO DO RESÍDUO _____ CARGO _____ DATA DA ENTREGA _____ CARIMBO E ASSINATURA DO RESPONSÁVEL _____	Transportador EMPRESA/RAZÃO SOCIAL _____ ENDEREÇO _____ MUNICÍPIO _____ UF _____ TELEFONE _____ RESPONSÁVEL PELA EMPRESA DE TRANSPORTE _____ PLACA COMPLETA _____ NOME DO MOTORISTA _____ CERTIFICADO DO IMETRO _____ DATA DO RECEBIMENTO _____ ASSINATURA DO MOTORISTA _____
Receptor EMPRESA/RAZÃO SOCIAL _____ ENDEREÇO _____ MUNICÍPIO _____ UF _____ TELEFONE _____ RESPONSÁVEL PELO RECEBIMENTO DO RESÍDUO _____ CARGO _____ DATA DO RECEBIMENTO _____ CARIMBO E ASSINATURA DO RESPONSÁVEL _____	

INSTRUÇÕES PARA O PREENCHIMENTO

- preencher para cada resíduo gerado e para cada descarte, todos os campos excetuando os campos referentes à data e assinatura do transportador e receptor;

- datar e assinar o campo 11 em todas as 4 vias;

- arquivar a 1ª via, após ter sido datada e assinada pelo transportador;

- entregar as demais vias ao transportador;

- obedecer rigorosamente a numeração sequencial enviando à FEEMA os manifestos que forem inutilizados;

- entregar ao transportador o Plano de Emergência, quando tratar de transporte de resíduos perigosos;

- arquivar a 4ª via do Manifesto, recebida do receptor, encaminhando-a à FEEMA quando solicitado;

- enviar trimestralmente à FEEMA, relatório sobre a movimentação de resíduos, onde deverá constar as seguintes informações:

1. dados do gerador: razão social, localização, telefone, fax, e-mail, representante legal e responsável técnico;
2. relação com o número dos manifestos, identificação do resíduo, estado físico, características de periculosidade, sistema de destinação, forma de acondicionamento, quantidade, identificação do transportador e receptor;
3. relação dos números dos manifestos inutilizados.

- confirmar as informações constantes de todos os campos;

- datar e assinar o campo 12 em todas as 4 vias, na presença do gerador;

- arquivar a 2ª via após ter sido datada e assinada pelo receptor;

- entregar as demais vias ao receptor;

- enviar trimestralmente à FEEMA, relatório sobre a movimentação de resíduos, onde deverá constar as seguintes informações:

1. dados do transportador: razão social, localização, telefone, fax, e-mail, representante legal, tipo de caminhões e placa completa;
2. relação com o número dos manifestos dos resíduos transportados, identificação do resíduo, estado físico, forma de acondicionamento, quantidade, data, identificação do gerador e receptor.

- confirmar as informações constantes de todos os campos e informar à FEEMA as divergências encontradas;

- datar e assinar o campo 13 nas 3 últimas vias, na presença do transportador;

- arquivar a 3ª via;

- enviar a 4ª via ao gerador, nas 48 horas subsequentes ao recebimento de cada resíduo;

- enviar trimestralmente à FEEMA, relatório sobre a movimentação de resíduos, onde deverá constar as seguintes informações:

1. dados do receptor: razão social, localização, telefone, fax, e-mail, representante legal e responsável técnico;
2. relação com o número dos manifestos dos resíduos recebidos, identificação do resíduo, estado físico, forma de acondicionamento, sistema de destinação adotado quantidade, data, identificação do gerador e transportador.

ENDEREÇO DA FEEMA: RUA FONSECA TELES, 121 - 16º ANDAR - SÃO CRISTÓVÃO - RJ - CEP 20.940-200

VERSO DO MR

Figura 5-8: Formulário do Manifesto de Resíduos (FEEMA - Rio de Janeiro)

b. Informar o Local de Destinação Final

O Estado do Amazonas exige uma licença de operação para criar e enviar os formulários necessários para o manifesto de resíduos. Até que um sistema de manifesto de resíduos seja estabelecido, o IPAAM (governo) exigirá que tanto a Fábrica (gerador) quanto a ESR (receptor) informe o destino final dos resíduos da seguinte forma:

- Os resíduos industriais gerado pelo PIM no Estado do Amazonas terão um dos seguintes Destinos Finais:
 1. Um dos dois locais de disposição final da área, embora os mesmos não tenham licença ambiental.
 2. Fábrica de cimento ou co-processamento que usam resíduos como materiais de construção.
 3. Tratamento e descarte fora do Estado do Amazonas.
- O IPAAM instruirá os geradores a solicitar de seus receptores de resíduos, incluindo os coletores, recicladores e operadores de tratamento intermediário, a informar o destino final. E pedir que o destino final dos resíduos seja informado na folha de solicitação da licença de operação.
- O IPAAM instruirá todas as empresas de serviço de resíduos (receptores), a informar o destino final dos resíduos para as fábricas onde os resíduos foram gerados. Então, solicitar que o destino final dos resíduos por elas recebido seja informado na folha de solicitação da licença de operação.

A estrutura acima é mostrada na figura abaixo. O IPAAM cooperará com a SUFRAMA para adicionar os destinos finais informados pelo gerador e receptor, conferirá com o fluxo de resíduos feito neste estudo e esclarecerá qualquer questão resultante.

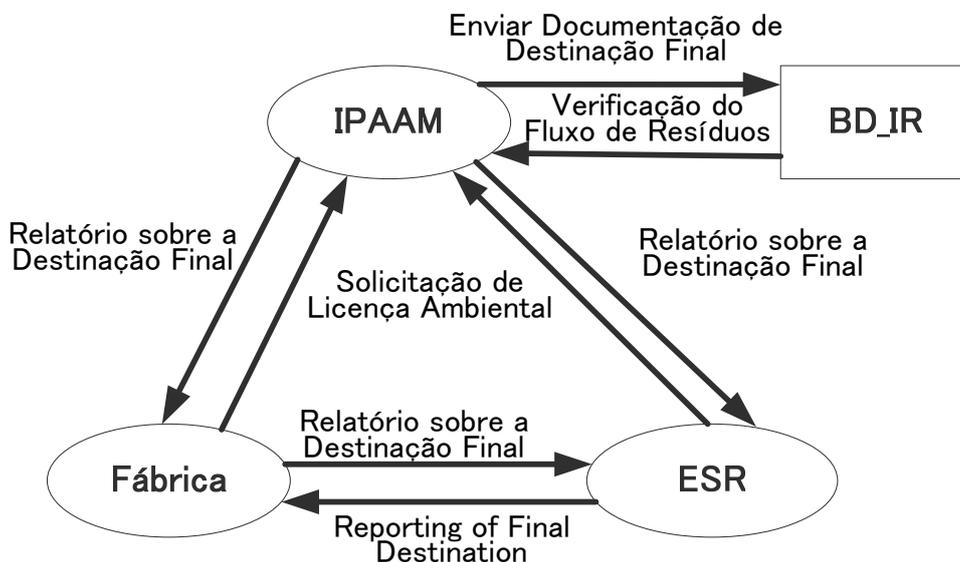


Figura 5-9: Relatório e Solicitação de Destinação Final

c. Garantir o Envio de todos os Inventários de Resíduos

As seguintes medidas serão tomadas para assegurar que todas as fábricas do PIM enviem seus inventários de resíduos (IR).

- Na SUFRAMA, o “Grupo de Gestão de Resíduos Industriais (GGRI)” cooperará com a CGMOI para construir um sistema para administrar os inventários de resíduos.
- Cada fábrica designará alguém para ficar responsável pela gestão de resíduos e preparar o IR e enviá-lo à SUFRAMA.
- Criar formulários informativos necessários para o sistema de gestão do banco de dados criado neste estudo.
- Realizar um seminário sobre as formas adequadas de preencher os formulários para que a pessoa responsável pela gestão de resíduos em cada fábrica possa entender.
- Além disso, distribuir o mesmo formulário em formato eletrônico para cada fábrica de forma que cada uma possa inserir e enviar o inventário de resíduos on-line.

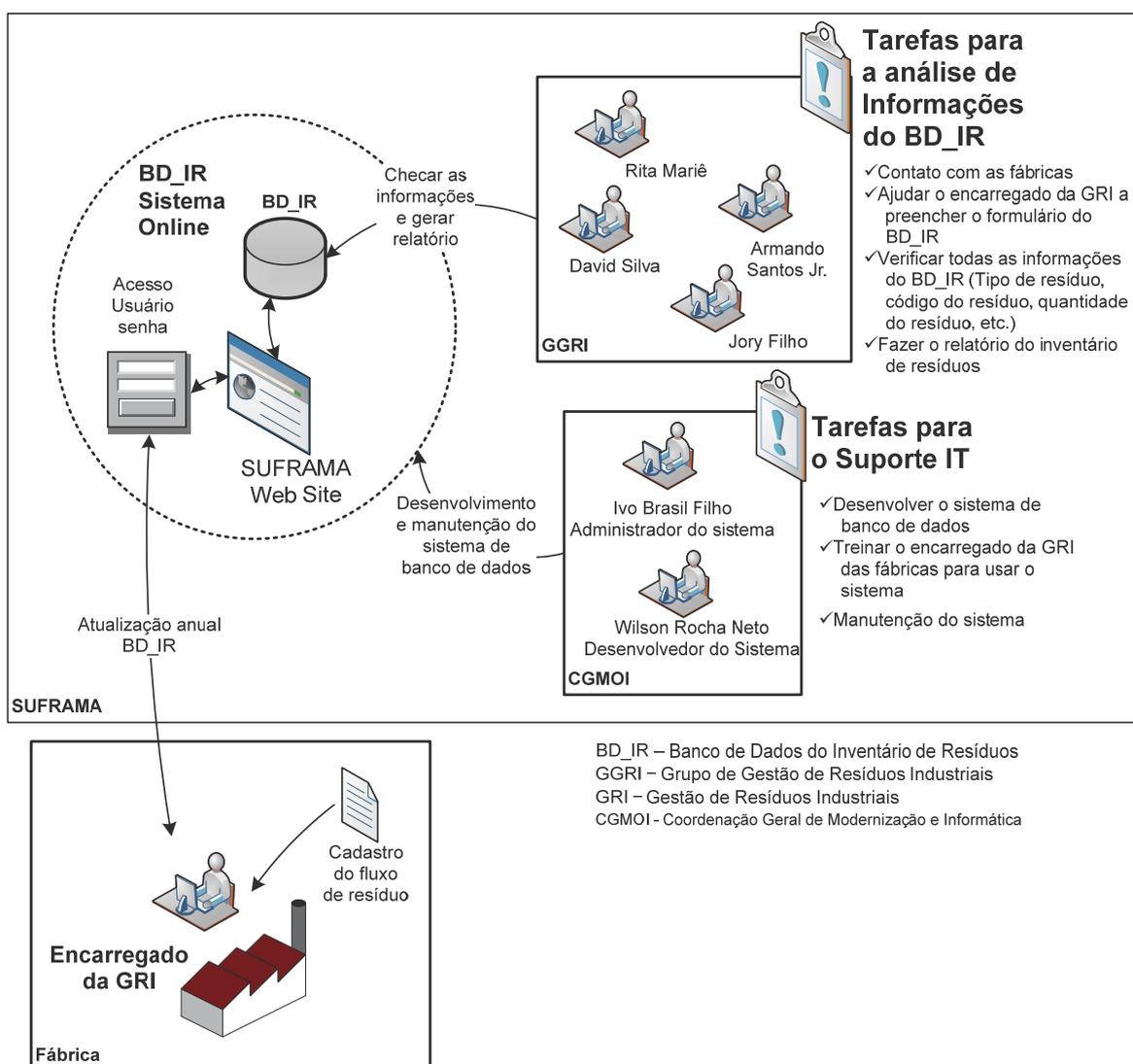


Figura 5-10: Estrutura da Gestão do Inventário de Resíduos

5.4.3 Garantir o Destino Final dos Resíduos Industriais

As seguintes medidas serão tomadas para garantir o destino final dos resíduos industrial das fábricas do PIM.

Medida 1. Construir o novo aterro de resíduos industriais

Medida 2. Implementar medidas provisionais até que o novo aterro esteja funcionando.

Até que o novo aterro seja construído, tomar as seguintes medidas.

Medida 2.1 Usar o aterro de Manaus

Medida 2.2 Promover o tratamento adequado de resíduos perigosos

Medida 2.3 Promover o co-processamento

a. Promover a Construção de um Novo Aterro de Resíduos Industriais

a.1 Categorias de Resíduos e Aterros

A tabela seguinte mostra a categorização de resíduos aceitos em aterros no Brasil.

Tabela 5-24: Tipos de resíduos e aterros no Brasil

Tipos de Aterro	Diretrizes ABNT/NBR de Aterro*1	Notas
1. Resíduos Perigosos (Classe I)	<ul style="list-style-type: none"> Aterro de Resíduos Perigosos NBR 10157/87 – Aterro de Resíduos Perigosos (Classe I) 	<ul style="list-style-type: none"> Equivalente a um aterro estritamente controlado no Japão. Assim como no Japão, o Brasil tem poucos desses aterros autorizados. Há alguns em São Paulo e no Paraná. Hoje, em estados mais desenvolvidos como São Paulo e Rio de Janeiro - e semelhantemente ao Japão - a disposição direta (sem tratamento) de resíduos perigosos não é incentivada.
2. Classe II-A/ resíduos industriais não-inertes	<ul style="list-style-type: none"> Aterro de resíduos não-perigosos NBR 13896/97 – Aterro para resíduos não-perigosos (Classe II) 	<ul style="list-style-type: none"> Equivalente a um aterro controlado no Japão. As diretrizes da ABNT/NBR têm apenas dois padrões: perigosos e não-perigosos. Então, os resíduos industriais e municipais não-perigosos têm o mesmo padrão de aterro. Porém, dependendo do Estado, aterros de resíduos industriais não-perigosos, não-inertes têm um padrão diferente dos aterros municipais. É recomendado que o aterro municipal tenha administração separada e rígida e monitoramento apropriado aos padrões a serem observados.
3. Resíduos municipais Classe II-A & B	<ul style="list-style-type: none"> Aterro Municipal NBR 13896/97 – Aterro para resíduos não-perigosos (Classe II) 	<ul style="list-style-type: none"> Equivalente a um aterro controlado no Japão. As diretrizes da ABNT/NBR são iguais às dos resíduos não-perigosos.
4. Classe II-B/ resíduos industriais inertes	<ul style="list-style-type: none"> Aterro para resíduos não-perigosos NBR 13896/97 – Aterro para resíduos não-perigosos (Classe II) 	<ul style="list-style-type: none"> No Brasil não há nenhum equivalente ao padrão Japonês de aterro estável. É o mesmo dos aterros não-perigosos e municipais. Até mesmo nos estados mais severamente administrados, se um item for considerado inerte, será aceito no aterro municipal.

Nota: *1: Não o CONAMA, mas um padrão estabelecido para cada estado, de acordo com as diretrizes da ABNT/NBR.

a.2 Desenvolver um Aterro como Prioridade

No momento, o aterro municipal está operando embora não tenha licença ambiental, e ainda assim recebe uma quantidade grande de resíduos industriais. É essencial ter um local de disposição final responsável pela gestão de resíduos municipais e os órgãos relacionados estão trabalhando para iniciar a construção de um aterro municipal com licença de operação e, separadamente, fazer a gestão dos resíduos industriais.

Um aterro industrial difere de um aterro municipal quanto ao risco de resíduos perigosos entrarem no local. Para evitar que resíduos perigosos entrem no aterro industrial é preciso verificar cuidadosamente as características dos resíduos antes de aceitá-los. Por outro lado, o aterro municipal não confere os resíduos que recebe. Desta forma, há um risco considerável de que o aterro municipal esteja recebendo resíduos industriais perigosos ao aceitar resíduos industriais. Para evitar tal risco, é necessário dispor os resíduos industriais em um aterro exclusivo.

Os resíduos seriam divididos nas 03 seguintes categorias para um aterro industrial, usando as categorias de resíduos do Brasil.

1. Resíduos Industriais Perigosos (RIP): Classe I HIW
2. Resíduos industriais não-perigosos não-inertes: Classe II-A: RINP /Não-inertes
3. Resíduos industriais não-perigosos inertes: Classe II-B: RIP /Inertes

Destes, se puder ser provado que o resíduo industrial é não-perigoso e inerte, não há nenhum problema em dispô-lo no aterro municipal. Os resíduos perigosos deveriam ser tratados (desintoxicados) ao máximo possível antes da disposição, como é feito no Japão e nos Estados mais desenvolvidos do Brasil. E ainda, de acordo com estimativas, a quantidade gerada de RIP limitou-se a 119,9 toneladas/dia em 2009 e será de 157,5 toneladas/dia para 2015. Os mesmos deveriam ser reduzidos e tratados por co-processamento e tratamento intermediário ao máximo possível. Os itens que apresentam desafios extraordinários para serem tratados devem ser transportados para outros Estados para tratamento e disposição.

Com base nas declarações anteriores, um aterro de resíduos industrial não-perigosos, não-inertes (Classe II UM: RINP / Não-inertes) deve ser construído o mais breve possível. Um aterro de resíduos industriais perigosos também é de grande importância, no entanto, qualquer acidente que viesse a acontecer poderia acarretar em um desafio significativo, por isso é necessário fazer considerações cuidadosas e despende bastante tempo para selecionar o local, realizar pesquisas ambientais, naturais e sociais, fazer o projeto básico, realizar um EIA, uma audiência pública, fazer o projeto da planta e construir.

a.3 Construir um Novo Aterro Industrial

No Brasil, bem como do Estado do Amazonas, o governo não tem uma política para desenvolver novos aterros para resíduos industriais por si só, em vez disso, as empresas privadas são incentivadas a desenvolvê-los.

A construção e operação de um novo aterro exigirão um investimento alto e custos de operação. Uma empresa privada terá que recolher uma taxa de disposição adequada dos usuários de forma que possa recuperar o investimento e administrar práticas adequadas de disposição. Para facilitar a construção de um aterro por uma empresa privada, SUFRAMA e IPAAM deveriam agir em cooperação com o Município de Manaus e a FIEAM e outros que estejam de acordo com as medidas seguintes.

- O aterro de Manaus atualmente aceita resíduos industriais de graça. Enquanto esta condição persistir, o ambiente não será promissor para que um investidor construa um aterro de resíduos industriais para a disposição adequada de tais resíduos. Isto também é importante para encorajar os geradores de resíduos a praticar os 3Rs e reduzir seus resíduos. Então, deveria ser introduzido um sistema para cobrar pela disposição, construindo ao mesmo tempo uma estrutura na qual os geradores arquem com os custos da disposição correta dos resíduos.
- O tratamento e disposição adequados andam de mãos dadas com encargos. Para fomentar um ambiente que promova o tratamento e a disposição adequados, é necessário implementar medidas que eliminem a disposição imprópria e previnam o descarte ilegal.
- Com a implementação das medidas acima, a fim de se construir um novo aterro, é necessário usar estratégias de benefício fiscal e ajuda financeira, como subsídios.

Ao planejar o novo aterro de resíduos industriais, será necessário fazer as seguintes considerações sociais e ambientais.

Ambiente Social:

- Não requer realocação de moradores. Basta escolher uma área mais afastada possível de áreas residenciais.
- Escolher uma área longe do aeroporto, minimizando ao mesmo tempo a distância de transporte do PIM.
- Escolher uma área que não afetará estabelecimentos públicos ou locais culturais.
- Escolher uma área que não cause impacto na comunidade, como uma área de preservação natural.
- Escolher uma área com potencial mínimo de impacto de desastre natural, evitando declives íngremes.

Ambiente Natural:

- Escolher uma área com pequeno impacto sobre o ecossistema.
- Evitar áreas suscetíveis a erosão, e selecionar uma área com o mínimo de impacto potencial sobre as características geológicas.
- Escolher uma área que não afetará o lençol freático, lagos ou rios (igarapé).
- Escolher uma área que não impactará a paisagem do local.

Medidas Contra a Poluição:

- Tomar medidas suficientes de controle da poluição do ar como evitar a emissão de pó.
- Fazer uma investigação completa do lençol freático, lagos e rios (igarapé) para evitar a poluição das águas.
- Tomar medidas suficientes contra a contaminação do solo.
- Na fase de construção, propor um plano para remediar os efeitos negativos da obra, como poluição do ar, poluição sonora e poluição da água.

b. Implementar Medidas Provisionais até que o Novo Aterro esteja Funcionando

b.1 Usar o Aterro de Manaus

b.1.1 Construção do ATRINI: Aterro Temporário de RINP & Não-inertes

O aterro de Manaus é em princípio para resíduos não-perigosos e recebe os resíduos industriais do PIM juntamente com os resíduos municipais. E ainda, nada é cobrado, assim, há poucas razões para os geradores reduzirem seus resíduos, e os resíduos recicláveis são descartados sem serem reciclados.

Como mencionado acima, para evitar o risco de se misturar resíduos industriais perigosos na disposição, é necessário verificar cuidadosamente as características dos resíduos separadamente dos resíduos municipais. Assim, é necessário que o IPAAM trabalhe em conjunto com a SUFRAMA e a FIEAM para construir um local temporário específico para a disposição de RINP & RI Não-inertes (ATRINI) no aterro municipal, pedindo que os RINP não-inertes sejam cuidadosamente administrados longe dos resíduos sólidos municipais e RINP inertes, e apoiar a obra. Os geradores deverão arcar com os custos da disposição, um valor que possa cobrir a construção e operação contínua do local (ATRINI). A taxa de disposição adequada encorajará os geradores a reduzir seus custos, aumentando a necessidade de redução por meio da reciclagem e contribuindo assim com a promoção dos 3R. O conceito do aterro de RINP não-inertes é mostrado na figura abaixo.

E ainda, para promover a construção, o IPAAM terá que trabalhar em conjunto com o Ministério Público Estadual a fim de assinar um Termo de Ajustamento de Conduta (TAC) com a Prefeitura de Manaus e a SUFRAMA.

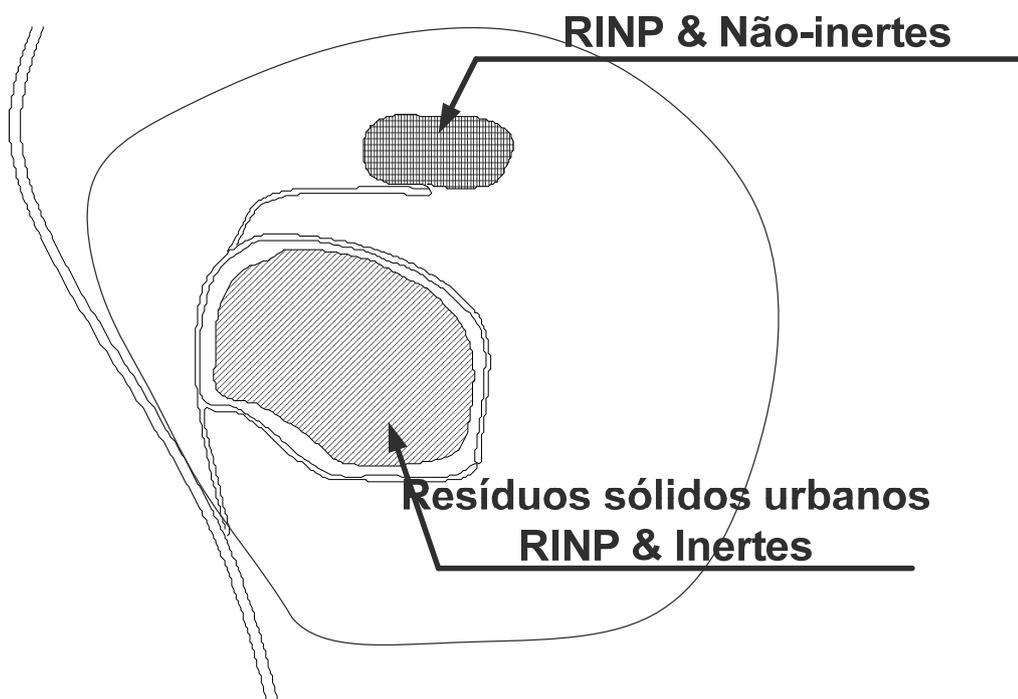


Figura 5-11: Esquema Conceitual da Área Exclusiva para RINP e Não-inertes

E ainda, para a construção de um local exclusivo para resíduos industriais não-perigosos e não-inertes, os seguintes pontos devem ser considerados.

- Prever a quantidade de resíduos municipais e industriais não-perigosos, não-inertes que entrarão no local, calcular as áreas do aterro que serão necessárias para ambos.

- Escolher um local no aterro de resíduos industriais não-perigosos, não-inertes que minimizará qualquer impacto na área circunvizinha e tomar qualquer contramedida ambiental necessária.
- Construir uma área ao redor do perímetro dos resíduos industriais não-perigosos e não-inertes e especificar a área para disposição final.
- Orientar os condutores dos veículos de coleta a descarregar os resíduos industriais não-perigosos, não-inertes separadamente dos resíduos municipais.
- Fazer o monitoramento regular da área do aterro de resíduos industriais não-perigosos e não-inertes.

b.1.2 Gestão Assegurada dos Resíduos Industriais

Depois de construir o local de disposição temporária de RINP & Não-inertes (ATRINI), a Prefeitura de Manaus administrará a disposição de resíduos industriais de forma rigorosa naquele local da seguinte forma:

1. Proibir a disposição de resíduos industriais perigosos (RIP), e manter a restrição rígida do transporte.
2. Os RINP & Não-inertes são dispostos no ATRINI, que cria e coleta as taxas para cobrir os custos necessários (construção, operação, outros). As entradas para o ATRINI e o local de resíduos municipais serão separadas e marcadas para que a estrada fique liberada depois da pesagem.
3. Os RINP & Inertes, se claramente marcados pelo IPAAM, serão dispostos no aterro municipal. Será criada uma taxa separada para RINP & Não-inertes.

b.2 Promover o Tratamento Adequado de Resíduos Perigosos

Até que o novo aterro esteja operando, serão tomadas as seguintes medidas quanto ao destino final dos resíduos industriais perigosos.

1. Primeiro, promover o co-processamento para usar resíduos como combustível ou matéria-prima.
2. Os RIP que não podem ser co-processados serão tratados em uma empresa aprovada pelo IPAAM e os resíduos dispostos no ATRINI.
3. Os RIP que não podem ser dispostos pelos métodos anteriores, serão transportados a um local de tratamento/descarte em outro estado, ou corretamente armazenados dentro da fábrica até que uma planta de tratamento/descarte apropriada seja construída no Estado do Amazonas.

As políticas acima de resíduos industriais perigosos são mostradas na figura abaixo juntamente com o destino final (DF) dos RINP.

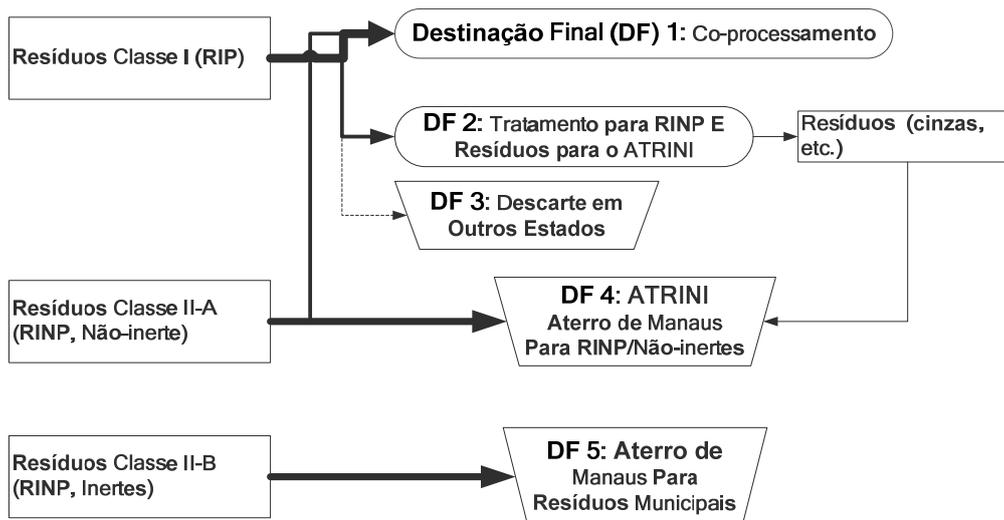


Figura 5-12: Destinação Final de Resíduos Industriais (DF)

b.3 Promover o Co-processamento

Co-processar é usar resíduos como matéria-prima, como fonte de energia, ou ambos, substituir recursos minerais naturais (reciclagem material) e combustíveis fósseis como carvão, petróleo e gás (recuperação de energia) em processos industriais, principalmente em energias indústrias intensas (EII) como cimento, limo, aço, vidro, e geração de energia. Os resíduos usados em co-processamento são chamados combustíveis de matérias-primas alternativas (CMA).

b.3.1 Conceito de Co-processamento

Co-processar é um conceito de desenvolvimento sustentável comprovado que reduz as demandas por recursos naturais, reduz a poluição e o espaço no aterro, e assim contribui com a redução da “pegada ambiental”. Co-processar também se baseia nos princípios de ecologia industrial, que considera as melhores características do fluxo de informações, materiais, e energia de ecossistemas biológicos com o objetivo de melhorar a troca destes recursos essenciais no mundo industrial.

A tabela seguinte apresenta Tipos de Co-processamento:

Tabela 5-25: Tipos de Co-processamento

Tipos de Resíduos	Tipos de Recuperação	Substituição	Exemplos
Resíduos Energéticos (Carbono, hidrogênio)	Energia	Energia fóssil	<ul style="list-style-type: none"> Tinta & Solventes Borra de óleo Resíduo plástico
Resíduos e Materiais Energéticos (Carbono, hidrogênio) e (CaO, Fe ₂ O ₃ , Al ₂ O ₃ , etc.)	Energia e Material	Energia fóssil Matéria prima	<ul style="list-style-type: none"> Pneus usados
Materiais Energéticos (CaO, Fe ₂ O ₃ , Al ₂ O ₃ , etc.)	Material	Matéria prima	<ul style="list-style-type: none"> Lodo Subproduto de gesso Areia de modelagem Fuligem

b.3.2 Benefícios do Co-processamento

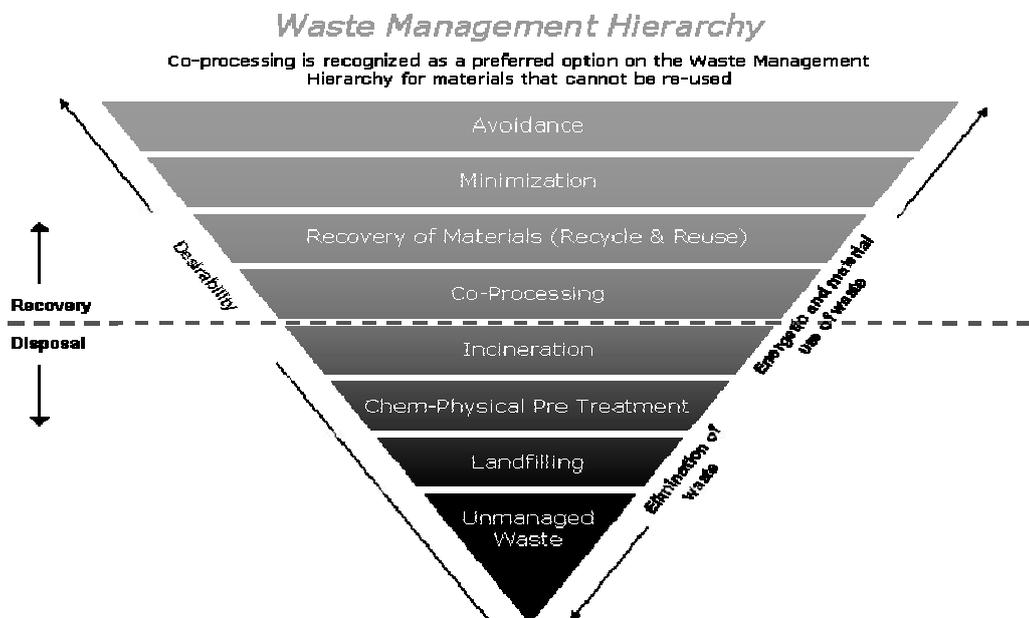
Em resumo, os benefícios do co-processamento são:

- preservar os recursos naturais de energia e materiais (não-renováveis);
- reduzir as emissões de gases estufa de forma a reduzir a velocidade do efeito estufa e demonstrar um impacto positivo nos indicadores ambientais integrados, como a “pegada ecológica”;
- reduzir os impactos ambientais da extração (mineração ou lavra), transporte e processamento de matérias-primas;
- reduzir a dependência de mercados de recursos primários;
- economizar espaço no aterro e reduzir a poluição causada pela disposição de resíduos; e
- destruir os resíduos completamente, eliminando responsabilidades potenciais futuras.

b.3.3 Hierarquia da Gestão de Resíduos

O co-processamento contribui com a competitividade industrial, é uma tecnologia complementar dos conceitos de produção mais limpa ou reciclagem e deveria ser considerado como uma alternativa de tratamento dentro de um conceito de gestão integrada de resíduos. Algumas indústrias de energia intensiva oferecem o co-processamento como um serviço de gestão sustentável de resíduos. Normalmente o custo benefício de adaptar instalações existentes de energias indústrias intensivas é melhor que construir novas capacidades de tratamento de resíduos, o que reduz o custo da gestão dos resíduos para a sociedade.

A hierarquia da gestão de resíduos (veja figura abaixo) mostra que o co-processamento é uma atividade de recuperação que deveria ser considerada após a minimização e reciclagem de resíduos; Os graus de co-processamento são mais altos nesta hierarquia que no descarte em aterro ou incineração.



Fonte: Diretrizes do Co-processamento de Resíduos na Produção de Cimento (GTZ - Holcim Ltd.), março de 2005

Figura 5-13: Hierarquia da Gestão de Resíduos

b.3.4 Co-processamento de Resíduos na Produção de Cimento

Diferentes tipos de resíduos têm sido co-processados com sucesso como combustíveis e matéria-prima alternativos (AFR) em fornos de cimento na Europa, Japão, EUA, Canadá e Austrália desde o início dos anos 80.

Os principais destinos do co-processamento nas fábricas de cimento são:

- Substâncias orgânicas: Destruição térmica em fornos
- Metais pesados: Incorporação no clínquer

Os principais constituintes do clínquer, que é um material semi-fabricado do cimento Portland, são os seguintes quatro componentes: CaO, SiO₂, Al₂O₃ e Fe₂O₃.

Os resíduos e/ou subprodutos, que, de alguma forma, contêm esses quatro componentes, são teoricamente utilizáveis como matéria-prima para a produção do cimento Portland.

Geralmente, os fornos de cimento usam carvão como combustível. Resíduos e/ou subprodutos que têm certo nível de valor calórico, podem ser usados como combustível substituto. Além do mais, as cinzas geradas por esses combustíveis e subprodutos são incorporadas no forno. Não há nenhum novo resíduo gerado que caracterize o co-processamento em forno de cimento. Não obstante, durante a queima no forno, a temperatura e o tempo de retenção na parte mais quente são em geral superiores a 1.450 °C e a 15 segundos, respectivamente. Muitos tipos de resíduos e produtos perigosos podem ser modificados com segurança para materiais não-perigosos nesta alta temperatura. No entanto, no caso desses resíduos e/ou subprodutos conterem cloretos, componentes alcalinos e metais pesados, é necessário levar esses casos em consideração.

Tabela 5-26: Exemplo de constituintes do cimento Portland, matéria-prima e resíduos

		Principais componentes químicos (%)			
		SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO
Cimento Padrão Portland		20~23	3.8~5.8	2.5~3.6	63~65
Matéria-prima natural	Pedra calcária	~4	~2	~2	47~55
	Barro	45~80	10~30	3~10	~5
	Sílica	70~95	2~10	~5	5~20
Resíduos e subprodutos	Cinza de carvão	40~65	10~30	3~10	5~20
	Escória de fornalha	20~45	10~20	~5	30~60
	Lodo (lodo de esgoto)	20~50	20~50	5~15	5~30
	Areia de modelagem	50~60	5~15	5~15	~5

Fonte: Chiaki Sasaki, Taiheiyo Cement Co.

De acordo com o relatório anual de 2007 do Sindicato Nacional da Indústria de Cimento, a atual condição do co-processamento na indústria de cimento é a seguinte: No Brasil, as primeiras práticas ocorrerem dos anos 90 em diante, e a Resolução 264/1999 do CONAMA foi estabelecida em 1999 como a estrutura legal do co-processamento. Das 65 fábricas de cimento existentes, 48 são fábricas integradas, ou seja, com fornos para a produção de clínquer e locais de mistura de gesso; no entanto, as mesmas não têm fornos.

Das 48 fábricas integradas, 35 são habilitadas e licenciadas pelos órgãos ambientais dos estados para co-processar resíduos. O país gera cerca de 2.7 milhões de toneladas de resíduos perigosos por ano, vindos dos mais variados setores industriais, muitos dos quais não são

tratados nem descartados por nenhum tipo de tratamento ambiental adequado e por isso, acabam contaminando o solo, o ar e as águas superficiais e subterrâneas. A capacidade atual de co-processamento de resíduos perigosos é de dois milhões e quinhentas mil toneladas por ano (2.5 milhões de toneladas). A indústria tratou um milhão de toneladas em 2007. Isso abaixo de sua capacidade.

Os principais resíduos co-processados pela indústria de cimento são os seguintes:

- Resíduos plásticos
- Resíduos de produtos refratários
- Borra ácida
- Aparas de papel e papelão
- Solo contaminado
- Resíduos de madeira
- Resíduos de construção
- Resíduos de óleo e graxa
- Resíduos de tintas e solventes
- Resíduos petroquímicos
- Borras
- Pneus usados
- Lodo de tratamento de efluentes

Um dos principais resíduos co-processado pela indústria são os pneus usados, que são vistos serem descartados nas margens dos rios e terrenos baldios. Somente em 2007, cerca de 1.6 mil toneladas de pneus usados foram utilizados nos fornos de cimento como substituto de combustível; correspondendo a aproximadamente 32 milhões de toneladas por ano.

Como visto acima, o uso dos serviços de co-processamento em fornos de cimento tem a Resolução 264/1999 do CONAMA como nível governamental federal. Além disso, no Estado do Amazonas, o co-processamento de resíduos inclui a categorização de fontes poluidoras para receber a licença ambiental do IPAAM. Por isso, o co-processamento de resíduos é claramente definido por leis e normas. Na resolução 264/1999 do CONAMA, as seguintes permissões e licenças são necessárias para se adquirir a permissão de co-processamento.

- Licença de instalação do forno com base nas normas federais
- Aprovação do teste de combustão do forno
- Licença ou permissão com base nas normas estaduais onde os fornos estão localizados

Os padrões de emissão de gás exaustor do forno de cimento no co-processamento de resíduos devem ser aplicados conforme os padrões da resolução N° 264/99 do CONAMA.

Tabela 5-27: Padrões de emissão de gás exaustor do forno de cimento no co-processamento de resíduos

Parâmetro	Padrão máximo de emissão
HCl	1,8 kg/h ou 99 % de redução
HF	5 mg/Nm ³
CO	100 ppmv (valor de uma hora)
Matéria Particulada	70 mg/Nm ³
THC (como propano)	20 ppmv
Hg	0.05 mg/Nm ³
Pb	0.35 mg/Nm ³

Cd	0.10 mg/Nm ³
Tl	0.10 mg/Nm ³
As+Be+Co+Ni+Se+Te	1.4 mg/Nm ³
As+Be+Co+Cr+Mn+Ni+ Pb+Sb+Se+Sn+Te+Zn	7.0 mg/Nm ³

Nota: A concentração de oxigênio é de 7% (base seca), exceto para a matéria particulada. A concentração de oxigênio do padrão de emissão máxima da matéria particulada é de 11% (base seca)

Fonte: Resolução 264-1999 do CONAMA

A empresa de mistura e pré-armazenagem para o co-processamento em fornos é obrigada a ter licença ambiental expedida pela autoridade competente do governo estadual. Neste respeito, a empresa deve providenciar as seguintes informações à autoridade competente.

- Nome da empresa endereço da fábrica
- Principais produtos e serviços
- Local da retirada de resíduos, laboratório, armazenagem e descarte (incluindo os planos futuros)
- Descrição sobre os procedimentos de recebimento de resíduos, amostragem & análise, armazenagem e tratamento dos resíduos gerados
- Classificação, características, quantidade e método de tratamento dos resíduos
- Resultados da análise físico-química dos resíduos, planos de análise
- Local e procedimento de gestão segura
- Riscos de embarque e desembarque de resíduos, riscos na abertura das embalagens, efeito da quebra de equipamentos e falta de energia, exposição dos resíduos
- Medidas preventivas contra incêndio acidental e reação de combustíveis, resíduos reativos e rejeitados
- Transporte interno de resíduos
- Plano no caso de fechamento de fábrica e plano após fechamento
- Sistema de tratamento de efluentes

b.3.5 Co-processamento na indústria de cimento em Manaus

Há só um produtor de cimento no Estado do Amazonas. Esta empresa iniciou suas operações em 1986. Ela é uma das 10 fábricas de cimento do grupo João Santos, que é a segunda maior produtora de cimento do Brasil. De acordo com o Sindicato Nacional da Indústria de Cimento, sua produção de cimento Portland em 2007 foi de 683 mil toneladas. Eles têm um forno de 4.4 m de diâmetro × 74 m de comprimento. No levantamento, eles responderam que os resíduos que eles aceitam são principalmente pneus usados, areia de fundição e lodo de tratamento. No momento eles não têm condições de calcular quantas toneladas de resíduos aceitáveis são geradas nesta área, e eles não têm certeza sobre a continuidade no recebimento destes resíduos no futuro. Por isso, eles podem não vir a iniciar uma atividade de co-processamento em larga escala por enquanto. Além disso, o co-processamento pode vir a enfrentar competitividade nos custos com a incineração e descarte no aterro.

b.3.6 Situação do co-processamento de resíduos na indústria de cimento no Japão

A indústria de cimento no Japão tem tratado e utilizado vários tipos de resíduos. A Tabela mostra a quantidade de resíduos e subprodutos co-processados na indústria. A indústria utilizou aproximadamente 31 milhões de toneladas de resíduos em 2007, o que equivale a 43,5 % da quantidade de cimento. A sociedade Japonesa continua com o “3R (Reduzir,

Reutilizar e Reciclar resíduos)” para criar uma sociedade orientada para a reciclagem. O conceito de módulos industriais está chamando a atenção neste momento como uma das medidas para estabelecer uma sociedade voltada para a reciclagem. O conceito de módulo industrial é reduzir os resíduos por meio de ligação entre as indústrias. Neste processo, os resíduos gerados (produção) por uma indústria são convertidos em recursos (insumos) de outra indústria.

Uma vez que a indústria de cimento pode utilizar uma grande variedade de resíduos de muitos setores industriais, a indústria é reconhecida como importante e uma das principais indústrias em uma sociedade voltada para a reciclagem. Além do mais, a indústria atualmente aceita as cinzas dos resíduos municipais. Então a indústria produz um cimento especial do qual as cinzas de incineração de resíduos municipais e lodo de esgoto são a principal matéria-prima.

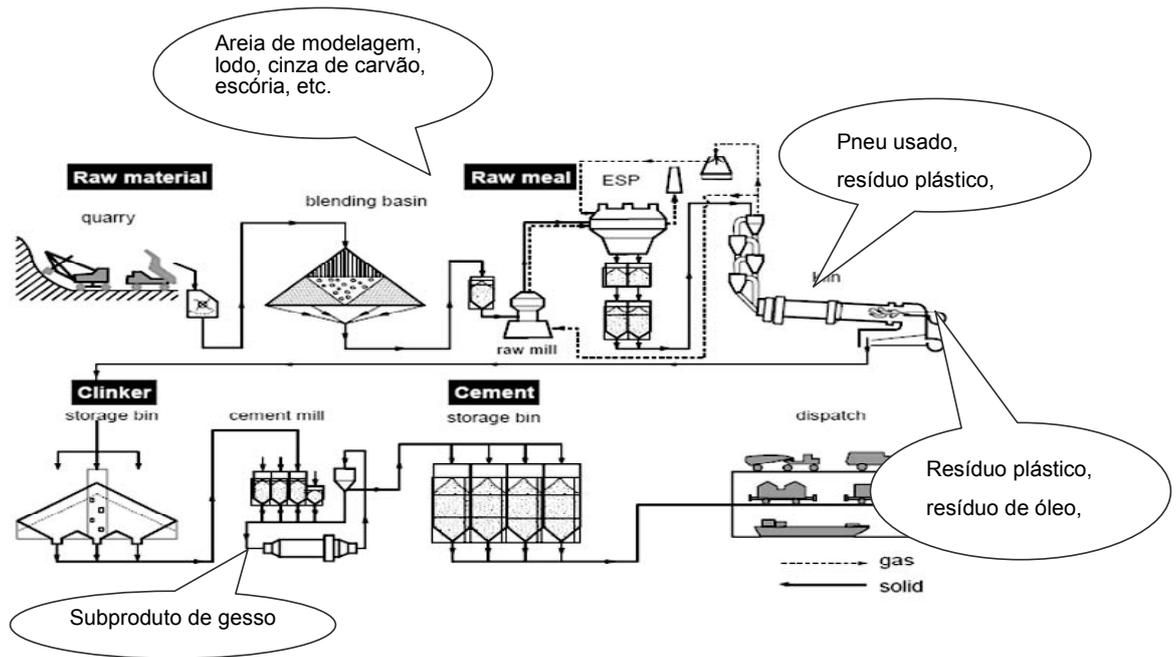
Tabela 5-28: Registro histórico dos produtos e resíduos utilizados pela indústria Japonesa de cimento

Unidade: mil toneladas/ano

Produto		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Resíduo	Escória de fornalha	12.162	11.915	10.474	10.173	9.231	9.214	9.711	9.304
	Cinzas de carvão	5.145	5.822	6.320	6.429	6.937	7.185	6.995	7.256
	Subproduto de gesso	2.643	2.568	2.556	2.530	2.572	2.707	2.787	2.636
	Resíduo de óleo	359	353	352	411	450	447	474	479
	Resíduo de cavacos de madeira	2	20	149	271	305	340	372	319
	Resíduos plásticos	102	171	211	255	283	302	365	408
	Pneus usados	323	284	253	230	221	194	163	148
	Outros	6.623	6.928	6.923	7.265	8.781	9.124	10.181	10.170
	Total	27.359	28.061	27.238	27.564	28.780	29.513	31.048	30.720
	kg/tonelada-cimento	332	355	361	375	401	400	423	436
Cimento	Produção	82.373	78.119	75.479	73.508	71.682	73.931	73.170	70.600
	Percentual(Resíduo/Cimento)	33,2	35,9	36,1	37,5	40,1	39,9	42,4	43,5

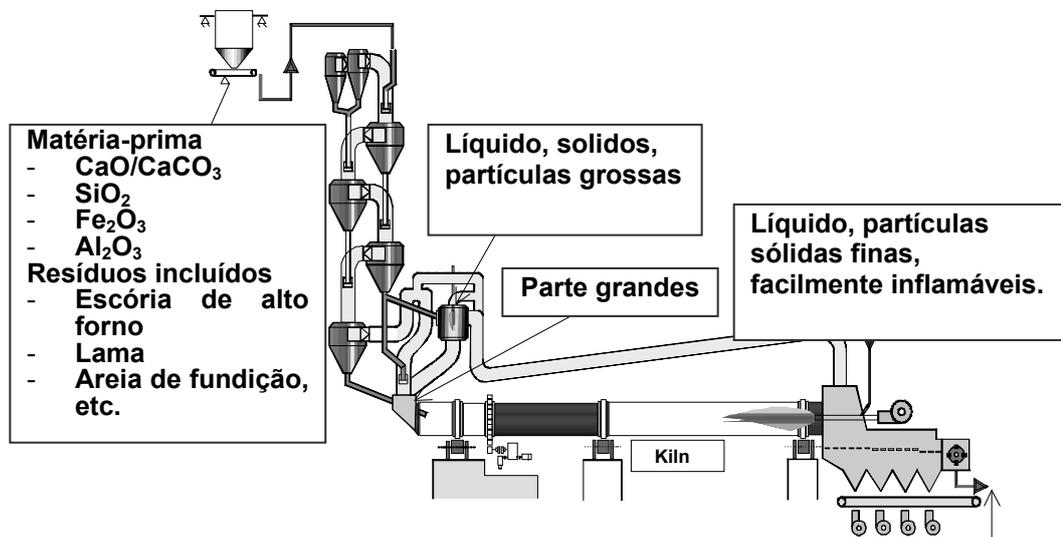
Fonte: “Ações do Setor de Cimento através da Parceria Ásia-Pacífico no Desenvolvimento e Clima Limpos (APP)” - Taiheiyo Cement Corporation - Sindicato Japonês de Cimento.

A figura abaixo mostra os tipos e locais de alimentação de resíduos em uma fábrica de cimento. A figura também ilustra a relação da fábrica de cimento e os misturadores de resíduos. As características de cada resíduo e fontes também são diferentes, para se aceitar muitos tipos e fontes de resíduos é necessário misturar e regular os constituintes e convertê-los para que sejam aceitáveis para a fábrica de cimento. Esses misturadores de resíduos têm um papel ativo na atividade de gestão de resíduos.



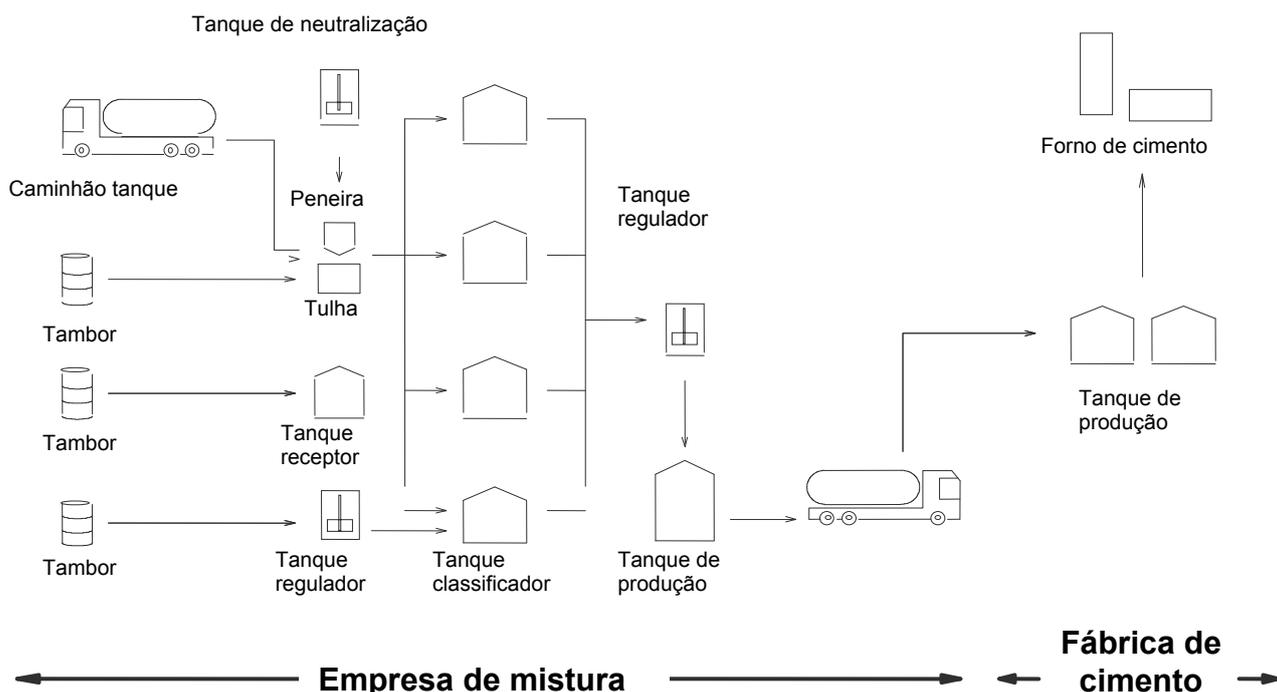
Fonte: Diretrizes do Co-processamento de Resíduos na Produção de Cimento - GTZ- Holcim Ltd. , Março de 2005, Sindicato Japonês de Cimento.

Figura 5-14: Tipos e locais de alimentação de resíduos na fábrica de cimento



Fonte: Estudo Preparatório da JICA do “Estudo para o Desenvolvimento de uma Solução Integrada da Gestão de Resíduos Industriais no Pólo Industrial de Manaus”

Figura 5-15: Tipos e locais de alimentação de resíduos no forno de cimento (detalhe)



Fonte: Estudo Preparatório da JICA do “Estudo para o Desenvolvimento de uma Solução Integrada da Gestão de Resíduos Industriais no Pólo Industrial de Manaus”

Figura 5-16: Fábrica de cimento e misturador de cimento

5.4.4 Fortalecer a Gestão dos Resíduos Industriais

As seguintes medidas serão tomadas para fortalecer a Capacidade Administrativa dos RI.

- Medida 1. Fortalecer a capacidade organizacional da gestão dos RI
- Medida 2. Melhorar o sistema de administração das empresas de serviço de resíduos (ESR)
- Medida 3. Fortalecer as normas existentes
- Medida 4. Fortalecer a cooperação entre o governo, geradores e empresas de serviço de resíduos (ESR)

a. Fortalecer a capacidade organizacional da gestão dos RI

Embora haja um mecanismo legal e regulador suficiente para a gestão de resíduos industriais em nível federal, a capacidade de executar a lei por parte do governo estadual quanto à gestão de resíduos industriais é fraca e limitada, particularmente no que diz respeito aos recursos humanos disponíveis. Esta seção discute as medidas para fortalecer a capacidade organizacional do IPAAM e da SUFRAMA para a gestão de resíduos industriais no Estado do Amazonas.

a.1 Fortalecer a capacidade organizacional do IPAAM

No Estado do Amazonas, a Gerência de Monitoramento Ambiental (GMAM) do IPAAM é responsável pela GRI como parte de seus deveres, como mostrado abaixo:

- Monitoramento ambiental
- Avaliação de desempenho das atividades com licenças ambientais
- Implementar medidas de resposta para remediar atividades impróprias contra o meio ambiente

O pessoal responsável por esta gama extensa de atividades de gestão ambiental é: 3 químicos, 2 biólogos, 1 engenheiro civil, 1 economista e 1 perito de pesca. Especificamente, não há nenhuma pessoa responsável pela gestão de resíduos industriais. Neste respeito, o IPAAM deveria empreender as seguintes medidas para melhorar a GRI atual.

- Nomear oficialmente um responsável pela GRI com os deveres específicos de cadastrar, licenciar e supervisionar as ESR e fazer a gestão e análise do inventário de resíduos.
- O encarregado da GRI colaborará com o engenheiro de TI da Gerência Especial de Análise de Informação (GEAI) para desenvolver o Banco de Dados das ESR (BD_ESR).
- O encarregado da GRI será responsável por controlar o cadastro/licenciamento das ESR, assim como as questões relativas as ESR disponíveis no banco de dados.
- O encarregado da GRI também será responsável por emitir e revogar as autorizações das ESR em colaboração com os encarregados pela fiscalização da GMAM e outros encarregados do IPAAM
- Em cooperação com a SUFRAMA, o encarregado da GRI analisará o banco de dados do inventário de resíduos (BD_IR) que será desenvolvido pela SUFRAMA para identificar em tempo real a condição da gestão de resíduos industrial no PIM.
- O encarregado da GRI colaborará com o encarregado da SUFRAMA para melhorar e atualizar o BD_IR e suas diretrizes.

a.2 Fortalecendo a Capacidade Organizacional da SUFRAMA

A SUFRAMA tem formado um Grupo de Gerenciamento de Resíduos Industriais (GRI Group) dedicado à gestão de resíduos industriais na SUFRAMA e três colaboradores da SUFRAMA, que foram designados como membros de contrapartida deste estudo desde setembro de 2009, juntaram-se ao GRI Grupo. Em maio de 2010, nenhuma decisão foi tomada quanto a que departamento o grupo será anexado, no entanto, o grupo será oficialmente criado no ano fiscal de 2010 para fortalecer o sistema GRI.

Neste momento, os inventários de resíduos submetidos pelas fábricas são administrados por apenas um funcionário, que pertence à Coordenação de Análise de Projetos de Engenharia e Arquitetura (COPEA), da SUFRAMA. Este encarregado é responsável atualmente por controlar mais de 100 inventários de resíduos das fábricas, enquanto desempenha outras tarefas. Embora ele esteja tentando ao máximo agregar e analisar a enorme quantidade de dados dos inventários de resíduos, não tem sido possível seguir as determinações prescritas pela Resolução CONAMA 313.

O Ministério Público do Estado do Amazonas solicitou à SUFRAMA em 2001 que obtivesse uma licença ambiental para os Distritos Industriais, assim, é essencial identificar e analisar as

condições atuais da GRI do PIM. Isso por que a SUFRAMA pediu às fábricas do PIM que enviassem os inventários de resíduos antes de aplicar a Resolução CONAMA 313.

Considerando estas condições, a SUFRAMA deveria tomar as seguintes ações em colaboração com o IPAAM para fortalecer sua capacidade organizacional de GRI.

- Estabelecer oficialmente o Grupo de Gestão de Resíduos Industriais (Grupo de GRI), apontando 3 funcionários para ficarem responsáveis pela GRI no PIM.
- Os encarregados da GRI trabalharão com o engenheiro de TI no grupo de gestão da informação (CGMOI: Coordenação-Geral de Modernização e Informática) da Superintendência Adjunta de Administração (SAD), para desenvolver o banco de dados do inventário de resíduos (BD_IR).
- Os encarregados da GRI serão responsáveis por controlar as questões dos geradores de resíduos (fábricas) relativas aos inventários de resíduos e às informações do banco de dados.
- Trabalhando junto com o IPAAM analisando os dados do BD_IR, os encarregados da GRI prepararão um “Relatório da Gestão dos Resíduos Industriais do PIM” para apresentar ao IBAMA e ao Ministério Público Estadual.
- Os encarregados da GRI, em colaboração com o IPAAM, encorajarão e instruirão as fábricas do PIM a submeter os seus inventários de resíduos.
- Os encarregados da GRI, trabalhando de perto com o IPAAM, deverão melhorar e atualizar o BD_IR e suas diretrizes, como couber.

b. Melhorar o sistema de administração das empresas de serviço de resíduos (ESR)

b.1 Melhoria da Categorização das Licenças de Serviço de Gestão de Resíduos e Desenvolvimento do Banco de Dados das ESR

O método fundamental para supervisionar as ESR corretamente é estabelecer e estritamente implementar um sistema de licenciamento/cadastro que especifique claramente as exigências para a prestação de serviços de gestão de resíduos. Porém, devido à categorização complicada do sistema atual de licenciamento/cadastro das ESR em uma variedade de campos diferentes, o mesmo não é útil para os reguladores (por exemplo, IPAAM e SUFRAMA) ou para as ESR; então ele só existe no nome e não completamente na prática.

Para melhorar esta situação, o sistema atual de licenciamento/cadastro tem que ser integrado e simplificado de forma que não só os reguladores possam administrá-lo facilmente, mas também de forma que as ESR, assim como as fábricas, possam entendê-lo facilmente. Assim, o Estudo recomenda um novo sistema de licenciamento integrado e simplificado sob as categorias de licenças mostradas na tabela abaixo.

Tabela 5-29: Novos Códigos de Resíduos para as Licenças

Código	Categoria	Código	Sub-categoria	Classificação (Tipos de Resíduos)
33	Gestão de Resíduos Municipais	3301	Coleta e Transporte	A (RP), B (RNP, NÃO-Inerte), C (RNP, Inerte)
		3302	Tratamento Intermediário	A (RP), B (RNP, NÃO-Inerte), C (RNP, Inerte)
		3303	Reutilização e Reciclagem	B (RNP, NÃO- Inerte), C (RNP, Inerte)
		3304	Disposição	B (RNP, NÃO- Inerte), C (RNP, I Inerte)

			Final	
34	Gestão de Resíduos Industriais	3401	Coleta e Transporte	A (RIP), B (RINP, NÃO-I Inerte), C (RINP, Inerte)
		3402	Tratamento Intermediário	A (RIP), B (RINP, NÃO- Inerte), C (RINP, Inerte)
		3403	Reutilização e Reciclagem	B (RINP, NÃO- Inerte), C (RINP, Inerte)
		3404	Disposição Final	B (RINP, NÃO- Inerte), C (RINP, Inerte)

Sob este novo sistema de licença, as ESR são categorizadas principalmente em 2 (duas) categorias, ou seja, as que lidam com resíduos municipais e industriais. Subseqüentemente, elas são categorizadas mais adiante em 4 tipos de acordo com os tipos de serviços que prestam, ou seja, (1) coleta e transporte, (2) tratamento intermediário, (3) reutilização e reciclagem e (4) disposição final. Além disso, elas são especificadas pelos tipos de resíduos que controlam, ou seja: A (RP), B (RNP, NÃO-INERTE), e C (RNP, INERTE). Quando a ESR solicita autorização, ela deve especificar os serviços de gestão de resíduos por ela prestados conforme esta nova categoria com as outras informações exigidas enquanto todas as informações são imediatamente computadas no banco de dados das ESR.

Este novo sistema de categorização de licença é de fácil uso para reguladores e solicitantes. O procedimento de aplicação por licença de ESR será simplificado enquanto os reguladores podem facilmente supervisionar as ESR. Além disso, para os geradores de resíduos que são obrigados a contratar a manipulação dos resíduos por empresas autorizadas, é mais fácil selecionar a ESR adequada de acordo com o tipo de resíduo que elas controlam e o tipo de trabalho que são autorizadas a fazer.

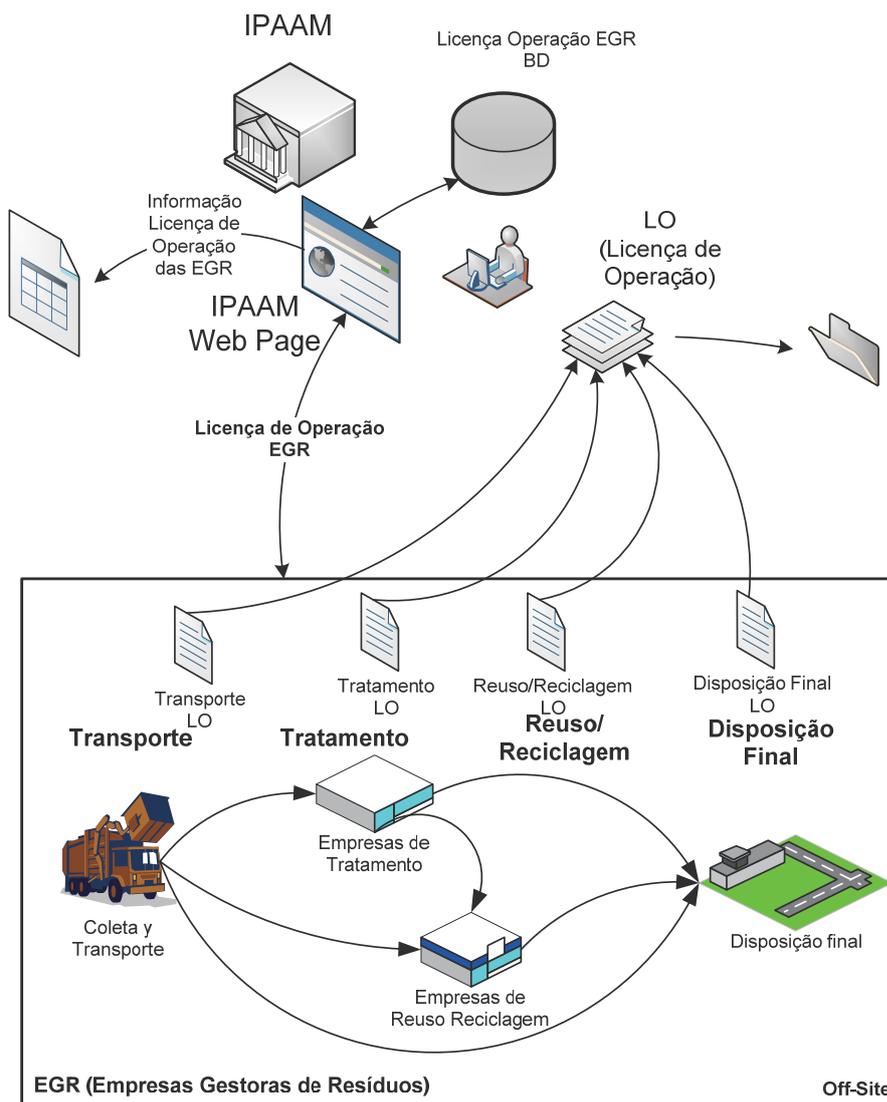


Figura 5-17: Banco de Dados das Empresas de Serviço de Resíduos (BD_ESR)

b.2 Procedimento de Solicitação de Licença/Cadastro

A solicitação de licença será feita conforme “as Diretrizes de Solicitação e Cadastro das ESR”, provido no próximo Capítulo. Uma gama de formulários uniformes de solicitação estará preparada para ser usada pelas ESR. Para simplificar o procedimento de solicitação, os formulários estarão disponíveis no site em formato de documento eletrônico editável, de forma que os solicitantes possam fazer a solicitação pela Internet.

Ao conceder a licença à ESR, toda solicitação será examinada conforme os critérios de licenciamento especificados por categoria de serviços prestados e tipos de resíduos manuseados. Todo solicitante deve dar as informações necessárias e os dados requeridos conforme os critérios disponíveis nas diretrizes. Ao conceder licenças para tratamento intermediário, reutilização/reciclagem e disposição final, as condições das instalações pertinentes e equipamentos têm que ser examinadas para assegurar que as mesmas tenham a capacidade de prestar os serviços de resíduos para os quais estão solicitando licença. Neste respeito, as instalações e seus padrões de operação deveriam ser determinados para

tratamento intermediário, reutilização e reciclagem e disposição final de resíduos conforme os tipos de resíduos controlados.

Os reguladores (IPAAM e SUFRAMA) também devem monitorar e supervisionar as atividades das ESR obrigando as mesmas a apresentar o relatório anual de atividade, e inspecionar suas instalações.

b.3 Abertura das Informações sobre as ESR Licenciadas para as Fábricas do PIM e Empresas

As informações sobre as ESR estarão disponíveis através do uploading (disponibilização) das informações fundamentais no site do IPAAM, por exemplo, o nome da empresa, tipos de serviços prestados, tipos de resíduos manuseados e assim sucessivamente, de forma que as fábricas e empresas possam selecionar ESR adequadas. A SUFRAMA deve também disponibilizar estas informações para as fábricas do PIM para elevar a consciência quanto as ESR.

c. Fortalecimento das Normas

c.1 Visão Geral

Como o principal órgão público responsável pela administração da gestão dos resíduos industriais, o papel regulador do IPAAM é essencial para administrar os resíduos industriais corretamente.

De acordo com as leis e normas pertinentes, o IPAAM tem a autoridade para controlar as ESR, assim como também os geradores de resíduos, inclusive as fábricas do PIM, em relação à gestão de resíduos industrial, como:

- Dar licenças às ESR;
- Monitorar e supervisionar a conformidade das ESR com os critérios da licença;
- Vencimento e/ou revogação da licença e ordem de operações de serviços de resíduos no caso do não-cumprimento das exigências das licenças; e
- Emissão e vencimento de licenças ambientais das fábricas no caso de não-cumprimento das obrigações de gestão de resíduos industriais contratadas da ESR autorizada.

Utilizando as autoridades legais/regulatórias existentes e o novo sistema de licença/cadastro das ESR, o IPAAM pode fortalecer sua autoridade de execução direta da lei. Porém, os resultados mais efetivos virão no sentido de orientar e apoiar as ESR e fábricas de forma que ambas façam voluntariamente os melhores esforços rumo à gestão adequada dos resíduos.

c.2 Supervisão das Empresas de Serviço de Resíduos

c.2.1 Orientação Administrativa e Fortalecimento das Aplicações Legais por parte do IPAAM às ESR

O IPAAM renovará as licenças das ESR com o desenvolvimento do banco de dados das ESR completo enquanto, em colaboração com SUFRAMA, confirmará se as fábricas do PIM contratam ESR licenciadas para fazer a gestão externa de resíduos industriais a fim de conferir o banco de dados do inventário de resíduos. Se elas usarem ESR não-autorizadas, o IPAAM as instruirá a usar somente as licenciadas. E ainda, o IPAAM tem que manter o banco de dados das ESR confiável através da entrada de dados e atualizações regulares.

Quanto às ESR autorizadas, o IPAAM investigará as operações de seus serviços através das seguintes medidas, respectivamente:

- Serão revisadas as operações de coleta das empresas de serviço de transporte na hora da renovação da licença, que será determinada pelo novo sistema de licença.
- As operações de tratamento intermediário, reutilização e reciclagem e disposição final serão revisadas anualmente com base no relatório de operação empresarial a ser enviado pelas ESR. A inspeção local também será feita regularmente sem notificação prévia às ESR para confirmar se suas operações estão adequadas. Nas inspeções internas, amostras de resíduos e produtos finais de tratamento e reciclagem poderão ser coletadas para análise de laboratório a fim de investigar se as ESR cumprem as exigências das licenças pertinentes.
- Quando são descobertas práticas inadequadas de manipulação de resíduos durante as inspeções, as condições atuais serão investigadas e instruções específicas serão dadas para as ações corretivas necessárias conforme as exigências da licença.
- No caso do IPAAM descobrir qualquer descarte ilegal ou atividades de disposição impróprias pelos relatos de pessoas ou outras fontes de informação, investigações locais serão feitas imediatamente. Uma vez que o perpetrador for identificado, o IPAAM dará orientação administrativa ou uma ordem de restauração. No caso de o perpetrador ser uma ESR autorizada, serão aplicadas sanções administrativas rígidas para evitar qualquer reincidência. No caso da ofensa ter sido praticada por uma empresa não-autorizada, a mesma será forçada a parar suas operações. Se for uma infração secundária, encorajarão que a mesma solicite uma licença. Mas se for uma ofensa séria, sanções legais rígidas serão tomadas para proibir estritamente tais atividades.

c.2.2 Utilização Efetiva do Sistema de Renovação de Licença para Avaliação das Operações das ESR e Provisão de Orientação

O sistema de licença/cadastro atual exige que as ESR renovem suas licenças depois de um determinado período de tempo para continuar suas operações. Este sistema de renovação de licença dá uma boa oportunidade para revisar as operações das ESR e prover as orientações necessárias.

Além disso, informa também que a licença expira se a ESR não obedecer às exigências da licença na hora de sua renovação. Tal provisão deveria ser utilizada para controlar estritamente as atividades corretas de gestão de resíduos.

c.2.3 Estabelecimento de Critérios de Aceitação de Resíduos pelas ESR para a Adequada Verificação do Resíduo antes de seu tratamento, reutilização, reciclagem e/ou disposição final

As ESR que se ocupam de tratamento intermediário, reutilização e reciclagem e disposição final devem ter seus próprios critérios de aceitação de resíduos de forma que possam fazer contratos com aqueles que trazem os resíduos com base no cumprimento destes critérios. Na hora da aceitação do resíduo, eles confirmarão os tipos de resíduos visualmente ou levarão algumas amostras para análise de laboratório para conferir o cumprimento dos critérios. No caso do conteúdo não obedecer aos critérios, eles pedirão aos que trazem os resíduos que tomem ações corretivas, ou recusarão os resíduos se não houver nenhuma mudança em suas práticas. Deveria ser bem entendido pelas ESR que a aceitação de resíduos inadequados leva à disposição imprópria de resíduos, o que é uma violação das exigências da licença das ESR.

c.3 Supervisão dos Geradores de Resíduos (Garantindo o uso de ESR autorizadas)

Quando geradores de resíduos contratam um terceiro para controlar seus resíduos industriais, ficam obrigados a contratar ESR autorizadas. Para que os geradores de resíduos selecionem ESR adequadamente autorizadas, o IPAAM dará as informações necessárias sobre as ESR autorizadas em seu site. As informações necessárias incluem o nome da empresa, tipos de serviços e os tipos de resíduos que elas controlam. A SUFRAMA também promoverá o uso destas informações através das fábricas do PIM para a gestão adequada dos resíduos industriais administrando atividades de relações públicas sobre as normas de gestão de resíduos industriais nas áreas do PIM.

Para garantir que as fábricas do PIM contratem ESR autorizadas, a SUFRAMA lhes exigirá que especifiquem o nome e número da licença da ESR que elas usam ao longo de todo o fluxo de resíduos, variando da coleta à disposição final, ao submeter o inventário de resíduos.

A rígida implementação desta regra reduzirá e eliminará as atividades das ESR não-autorizadas encorajando as aplicações de suas licenças.

d. Fortalecer a Coordenação entre o Governo, Geradores e Empresas de Serviço de Resíduos (ESR)

d.1 Promover a Cooperação entre os Órgãos de Governo

d.1.1 Estabelecer Organizações Colaboradoras

Para alcançar a gestão de resíduos industriais adequada no Estado do Amazonas, é importante resolver os assuntos que interessam aos vários atores. Assim, o IPAAM, que é diretamente responsável pelas contramedidas de resíduos industriais, precisa formar uma relação íntima com as outras organizações do governo.

Para isso, o Sub-Comitê Técnico Consultivo que se encontra nas Reuniões Semanais deste estudo será reorganizado para estabelecer uma posição permanente (nome sugerido), o Comitê de Coordenação da Gestão Adequada dos Resíduos Industriais (CCPIWMP), liderado pela SUFRAMA e IPAAM.

d.1.2 Membros Participantes

Os membros do comitê incluirão o IPAAM (que administra as empresas relacionadas aos resíduos industriais), a SUFRAMA (que administra as fábricas do PIM), a SEMULSP (que administra o aterro de Manaus), o Ministério Público Estadual (que cobra a disposição adequada de resíduos), a FIEAM (a federação das indústrias Estadual), a CIEAM (Centro das Indústrias do Estado do Amazonas), e a CCINB-AM (Câmara Nipo-Brasileira de Comércio e Indústria do Amazonas), convidando outras organizações conforme for necessário.

É aconselhável estabelecer também a estrutura do grupo, como o Presidente Facilitador ao estabelecer o grupo, assim como relatórios e reuniões habituais e tópicos para deliberação, e assim sucessivamente.

d.2 Promover a Colaboração entre o Governo e Geradores de Resíduos

Os esforços dos geradores de resíduos não podem ser subestimados para alcançar a GRI adequada. Isto envolve vários assuntos, como exigir que os geradores só contratem ESR licenciadas para fazer o tratamento e disposição dos resíduos industriais, o envio do inventário de resíduos, e, como será requerido daqui por diante, o uso do manifesto de resíduos.

Para alcançar estas coisas, é importante que o governo trabalhe ativamente com os geradores de resíduos da seguinte forma.

- O governo deve pedir que o gerador estabeleça sistemas de responsabilidade inclusiva e administração técnica dos RI na fábrica.
- O governo deve pedir que o gerador nomeie um encarregado pela GRI, o qual será responsável por lidar com a gestão de resíduos global da fábrica, pelo controle interno da geração e reciclagem de resíduos, esforços para assegurar a separação de resíduos e contratação de ESR, e o inventário que informa e uso de um manifesto.
- O governo oferecerá treinamento e orientação para o pessoal que trabalhará para estabelecer estes sistemas, e dará informações sobre fábricas que estão promovendo o tratamento e disposição adequados e os 3Rs, ativamente.
- E também, dar treinamento e orientação sobre áreas chaves, como preparar e usar inventários e manifestos de resíduos.
- O governo deve estabelecer um comitê, como detalhado abaixo, onde os encarregados pela GRI de diferentes fábricas podem discutir boas práticas de administração, e enviar um representante que facilite a troca de informações e dar apoio às práticas adequadas de GRI.

d.3 Promover a Colaboração entre o Governo e as ESR

Um ponto chave para a GRI adequada é aperfeiçoar as práticas das ESR não só por meio de normas e orientação administrativa, mas apoiando proativamente as empresas para que realizem atividades adequadas e trabalhem no sentido de eliminar entidades não-autorizadas e evitar o tratamento inadequado e práticas de disposição impróprias.

Para isso, o governo deve ser proativo, trabalhando com empresas autorizadas da seguinte forma.

- Uma vez que o novo sistema de licenciamento das ESR for publicado, devem ser feitos esforços para se estabelecer este novo sistema educando e treinando sobre os novos procedimentos de aplicação.
- Dar apoio para estabelecer um sistema de gestão técnico para as ESR que encorajará a reutilização e reciclagem, assim como o tratamento e disposição adequados. Para isso será necessário disponibilizar amplamente as informações das fábricas sobre estas práticas, assim como treinar o pessoal nestas áreas.
- Usando o banco de dados das ESR, será possível deter as empresas não-licenciadas. Além disso, o ambiente empresarial para as ESR será melhorado grandemente por meio da disponibilização aos geradores das informações sobre as empresas autorizadas (fábricas), em um formato fácil de usar.

d.4 Fortalecer a Cooperação entre o Governo, Geradores e ESR

Além da colaboração entre o governo e geradores ou ESR, é aconselhável criar um Comitê de Promoção da Gestão Adequada de Resíduos Industriais (CPGARI, nome sugerido) para criar uma discussão entre os três lados, conduzidos pelo supracitado CPGARI. A criação deste comitê, com reuniões regulares, facilitará a troca de informações necessárias sobre a GRI adequada e estabelecerá um consenso sobre vários assuntos entre os membros do comitê.

Para encorajar esta relação colaboradora, é aconselhável criar um grupo que represente os interesses comuns das empresas de serviço de resíduos (ESR). Isto será difícil devido à atual atmosfera competitiva, mas assim que um novo sistema para apoiar as empresas autorizadas for completamente estabelecido, o governo deveria apoiar a criação de um grupo de indústrias para as ESR. No futuro, tal grupo de indústrias agirá voluntariamente a benefício próprio, introduzirá medidas adequadas de GRI e desenvolverá suas atividades de forma mais completa.

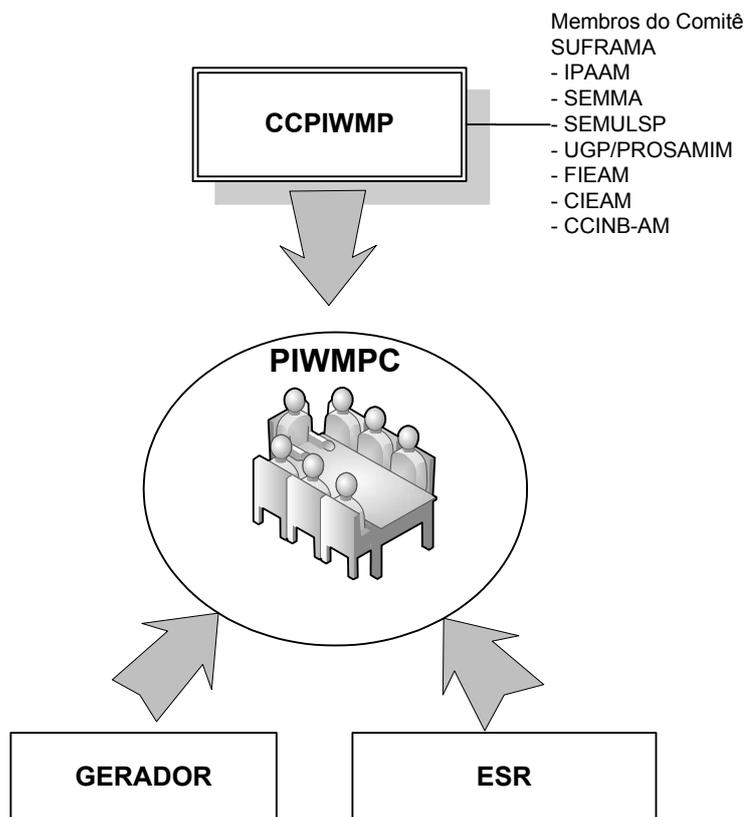


Figura 5-18: Relação entre o Comitê de Coordenação para Promoção Adequada da GRI (CCPAGRI, sugestão de nome) e Comitê de GRI Adequada (CGRIA, sugestão de nome)

d.5 Visão de um Novo Sistema de Tratamento e Disposição

A indústria de manufatura mundial hoje não é envolvida apenas com a produção de vários produtos, mas está trabalhando para novas mudanças ou variações em seus processos a fim de reduzir a quantidade e tipos de resíduos produzidos e tentando promover os 3Rs através do uso eficiente de resíduos como matéria-prima ou fonte de energia eficiente. Com uma gama de empresas que operam no PIM, ao passo que os geradores de resíduos e ESR melhoram suas relações, eles poderão cooperar para construir um sistema mais inteligente para tratar, reutilizar e reciclar resíduos. Isto apresenta novas oportunidades empresariais. Particularmente no caso de certos resíduos perigosos, o setor público conduziu iniciativas que poderiam apresentar condições mais favoráveis.

5.4.5 Melhorar o Ambiente Empresarial para as ESR

As seguintes medidas serão tomadas para melhorar o ambiente empresarial a fim de promover o tratamento e disposição adequados dos resíduos industriais.

- Medida 1. Fazer o aterro de Manaus passar a cobrar
- Medida 2. Controlar a disposição imprópria de resíduos
- Medida 3. Publicar, educar e treinar geradores e gestores (ESR)
- Medida 4. Cultivar ESR preferenciais

a. Fazer o aterro de Manaus passar a cobrar

Os resíduos industriais diferem dos municipais, que contém resíduos domésticos em geral, já que são gerados por atividade econômica em busca de lucros, e assim o tratamento e disposição dos resíduos industriais são feitos fundamentalmente pelo poluidor. Porém, em Manaus, embora o aterro da cidade aceite muitos resíduos industriais, nenhuma taxa é cobrada pela sua disposição. Isto cria vários problemas que foram achados neste estudo, como esboçado abaixo.

- A taxa de disposição interna é extremamente baixa se comparada com outros países (4,2%¹ do percentual gerado), e a maioria dos resíduos são tratados e dispostos externamente. Muitos destes resíduos são trazidos ao aterro de Manaus.
- Apesar dos 3Rs serem promovidos como uma política nacional, o percentual de reutilização e reciclagem nas fábricas é de apenas 1,6%² do montante gerado (dos quais, 1,4% são RINP e 2,1% RIP).
- As instalações de tratamento intermediário das ESR usam equipamentos principalmente de segunda mão e poucas medidas ambientais a fim de diminuir os custos drasticamente. E ainda, um aterro privado estava aceitando resíduos sem ter licença ambiental e teve que cessar as operações.
- Além disso, as fábricas de cimento são ativamente usadas para co-processar em outras partes de Brasil, mas quase nada na área alvo do estudo.³

Para encorajar uma redução da quantidade, ou a reutilização e reciclagem dos resíduos industriais gerados, é extremamente importante introduzir um incentivo que reduza os custos de tratamento e disposição. Há um custo inerente ao próprio tratamento de resíduos industriais, mas o custo maior fica a cargo dos geradores de resíduos, e isto precisa ser uma condição básica para as ESR operarem. Para tal, a disposição de resíduos industriais no aterro Municipal deve ser custo-efetiva, o que requer a coleta de uma taxa de disposição necessária para uma disposição adequada. Para isto, o IPAAM terá que cooperar com a SUFRAMA a fim de tomar as seguintes medidas.

- Fazer esforços para construir um aterro exclusivo para resíduos industriais não-perigosos e não-inertes em Manaus.

¹ Região Metropolitana de Bangkok, Tailândia: 35.0% (Estudo de 2002); Província de Mie, Japão: 53.9% (Estudo de 2000).

² Região Metropolitana de Bangkok, Tailândia: 13.1% RNP, 1.6% RP (Estudo de 2002).

³ A Equipe de Estudo estima que o percentual de utilização de resíduos para produção de cimento seja de apenas 0,84%, considerando que no Japão é de 43,5%.

- Para fazer a obra, trabalhar com o Ministério Público do Estado do Amazonas para formar um TAC (Termo de Ajustamento de Conduta) entre as partes e obter permissão interina para operar um local exclusivo para RNP e não-inertes.
- A Prefeitura de Manaus tem que trabalhar em prol de manter a administração do local exclusiva para RNP e não-inertes, separados dos resíduos municipais, e cobrar a taxa necessária para recuperar os investimento e custos de operação.

b. Controlar o Descarte Inadequado de Resíduos

Para que as ESR tenham um ambiente empresarial saudável para oferecer seus serviços, devem chegar a um ponto no qual possam cobrar um preço adequado. Em primeiro lugar, deve haver uma transformação do modo de pensar, ou seja, entre os geradores de resíduos, relativo à necessidade de pagar pelos custos relativos ao tratamento e descarte corretos dos resíduos que eles geram.

Enquanto isso é essencial frear as empresas de serviço de resíduos não-autorizadas que surgem com preços irracionalmente baixos, arruinando o tratamento e disposição adequados, além de se monitorar e instruir as empresas autorizadas.

Há dois tipos de ESR não-autorizadas: as que nunca obtiveram uma licença, e as que operam fora das atividades para as quais são autorizadas. Porém, deixando de lado se esta ou aquela é melhor, tais entidades têm que reconhecer a necessidade de se obter a licença adequada para suas operações atuais, e assim, solucionar sua condição irregular.

É essencial que as empresas autorizadas colaborarem descobrindo tratamentos e disposição impróprios e trazendo isto à atenção das autoridades. Não apenas as ESR, mas também as fábricas têm que cooperar contratando apenas ESR licenciadas e que sejam diligentes em rastrear o destino final de seus resíduos através do uso do sistema de manifesto.

Será possível frear as empresas não-autorizadas e as práticas impróprias se as fábricas assegurarem que estão contratando ESR autorizadas. E ainda, é possível prevenir o descarte ilegal esclarecendo as empresas de coleta e transporte e assegurando que sejam autorizadas.

Para as empresas que fazem tratamento intermediário, reutilização e reciclagem e disposição final, o IPAAM confirmará se suas operações atuais estão de acordo com as licenças por meio de relatórios anuais e inspeções locais.

Enquanto isso, as empresas de tratamento e disposição precisam conferir e assegurar se os resíduos que elas recebem das empresas de transporte estão conformes com o contrato original baseado nas licenças.

Se uma empresa for pega operando sem licença, suas operações têm que cessar imediatamente conforme a lei, e deve ser ajudada a obter a licença adequada. No caso de uma segunda infração, ou no caso de uma ofensa séria, deve cooperar com as autoridades.

Se uma empresa autorizada for pega realizando atividades impróprias, depois de uma investigação completa dos fatos, precisará empreender ações para devolver as condições ao estado original e fazer a disposição conforme a lei.

c. Publicar, educar e treinar os geradores e ESR

O governo tem que colaborar com os grupos industriais e a pessoa responsável pelos resíduos no recém formado comitê coordenador a fim de educar, treinar e comunicar os geradores de resíduos sobre a necessidade do tratamento e disposição adequados, e também garantir que estejam atentos às suas responsabilidades pelo tratamento e disposição adequados, assim

como de arcar com os custos correspondentes. O governo também tem que colaborar com os grupos industriais para educar e treinar as ESR sobre práticas adequadas de operação, certificar-se de que os mesmos estão atentos à necessidade do tratamento adequado e da tecnologia de disposição e suas implementações.

O governo apoiará os grupos industriais em serviços de resíduos para encorajar atividades voluntárias como dar publicidade e prover treinamento sobre a gestão adequada de resíduos.

d. Cultivar ESR Preferenciais

As melhorias para corrigir a GRI são conduzidas por esforços em elevar o nível das empresas de serviço de resíduos que estão controlando diretamente os resíduos industriais. Cultivando empresas preferenciais naquela área, provocando assim a melhoria de todo o efetivo.

Para encorajar o aparecimento e cultivo de empresas preferenciais, uma política efetiva, como um sistema de promoção de empresas preferenciais, será introduzida. Esta política selecionará empresas preferenciais como modelos que elevarão o nível de qualidade da indústria global de serviços de resíduos. Porém, fixar critérios de seleção muito alto, que faça o processo de seleção se tornar muito complicado, não funcionará como um incentivo, assim, é preciso introduzir incentivos com um objetivo em mente, como anunciar nomes de empresas em um local público ou diretamente aos geradores de resíduos ou estender a validade das licenças, ou outras medidas preferenciais.

Se as condições permitirem, criar um sistema de licenciamento firme ou um grupo de indústrias seguro, o que poderia ser efetivo para introduzir um sistema de avaliação, como o usado na Província de Iwate, no Japão (veja “Boas Práticas” no Capítulo 6).

5.5 Avaliação do Projeto

5.5.1 Plano de Implementação

O cronograma de implementação do Plano Diretor formulado neste estudo está resumido na tabela no final desta seção.

A SUFRAMA e o IPAAM, como as organizações da contraparte deste estudo que implementarão o P/D, consignarão o sistema técnico de administração de resíduos industriais, ou seja, a provisão de instalações e equipamentos necessários para tratamento e disposição, para interesses privados. Adequadamente, o P/D inclui os componentes apropriados para o sistema técnico a ser provido pelo setor privado e põe o sistema de administração da gestão de resíduos no centro da orientação para administrar sua operação e manutenção corretamente.

Com base nessa idéia básica do P/D, o plano de implementação dá preferência à provisão do sistema administrativo de gestão. Além disso, neste estudo, foram desenvolvidas as seguintes ferramentas que são vistas como essenciais para desenvolver o sistema de GRI no final de Maio de 2010 e transferi-lo às organizações apropriadas.

- Desenvolvimento de um Banco de Dados das Empresas de Serviço de Resíduos (BD_ESR) como uma ferramenta para organizar e administrar as empresas de serviço de resíduos, assim como as diretrizes de operação do BD_ESR.

- Desenvolvimento de um Banco de Dados do Inventário de Resíduos (BD_IR) para se entender as condições atuais da gestão dos resíduos industriais nas fontes geradoras (fábricas), assim como as diretrizes de operação do BD_IR.

Então, o primeiro passo para preparar a administração do sistema gestor já começou. Além do mais, outras partes do P/D também já foram iniciadas. E ainda, questões específicas, que exigirão atenção extra na implementação do plano (como visto na figura abaixo), são destacadas, levando em conta o progresso que já foi alcançado em algumas áreas.

a. (A) Entender o Tratamento e Descarte Atuais dos Resíduos Industriais

a.1 Medida 1) Criar o Sistema de Manifesto de Resíduos

O IPAAM lidará com o seguinte, tomando como base as recomendações para o P/D:

- Criar um formato e sistema padrão para o manifesto de resíduos do Estado do Amazonas até o final de 2010; e
- Planejar o desenvolvimento do manifesto de resíduos on-line, fazendo uso do orçamento do PROSAMIM. Com isso, o sistema de manifesto de resíduos on-line será desenvolvido em 2011.

a.2 Medida 2) Relatório do Local de Destinação Final

Conforme mencionado acima, depois que um sistema de manifesto de resíduos (SMR) for formulado para o Estado de Amazonas em 2010, o novo sistema tornará possível a verificação do local de destino final em 2011.

a.3 Medida 3) Obter Registros Completos dos Inventários de Resíduos Apresentados

Um teste experimental do sistema do BD_IR foi realizado em Maio de 2010. Com base nos resultados deste teste, o IPAAM irá trabalhar em conjunto com a SUFRAMA para melhorar o sistema do BD_IR e o guia do usuário no início de 2011 e finalizá-los. Então, será solicitado que todas as fábricas do PIM façam e apresentem seus inventários de resíduos de acordo com o sistema do BD_IR.

b. (B) Garantir o Destino Final dos Resíduos Industriais

b.1 Medida 1) Construir o Novo Aterro de Resíduos Industriais

Com relação à introdução de um sistema de cobrança pelo descarte no Aterro Municipal de Manaus, em Janeiro de 2010, a Prefeitura de Manaus criou a Lei Municipal de Serviços de Limpeza Urbana (Nº 1411, de 20 de Janeiro de 2010). Esta lei torna possível a cobrança de uma taxa mais alta para a maioria dos resíduos industriais do que para os resíduos municipais¹. Por conseguinte, isto dá as condições necessárias para as empresas privadas investirem na construção de um novo aterro de resíduos industriais.

De acordo com o IPAAM, o estudo ambiental sobre resíduos não-perigosos (Classe II), foi realizado e as empresas privadas estão se preparando para realizar uma audiência pública.

¹ Este é uma lei impressionantemente longa, contendo 198 artigos, e está principalmente voltada para os serviços globais de limpeza urbana. As particularidades destes artigos levarão algum tempo antes de serem finalizadas, mas foi decidido que um sistema de cobrança seja introduzido para a coleta e disposição adequada de resíduos municipais. Além disso, alguns resíduos não serão designados como resíduos municipais, mas como um grande volume ou resíduos especiais: 50 litros ou mais por dia de resíduos não-perigosos, inertes (Classe 2-B), 200 litros/dia, ou mais, de resíduos não-perigosos e não-inertes (Classe 2-A), e resíduos perigosos (Classe I). Nesses casos, uma empresa de serviços de resíduos aprovada pelo município poderá cobrar uma taxa mais alta pelos resíduos municipais.

Então, este plano de implementação pede que os novos planos do aterro de resíduos industriais sejam aprovados em 2011, que a construção seja finalizada em 2012 e que o mesmo comece a operar em 2013.

b.2 Medida 2) Implementar Medidas Provisórias até que o Novo Aterro esteja Operando

b.2.1 Medida 2.1) Uso do Aterro Municipal de Manaus

De acordo com o IPAAM, no final de Junho de 2010, foi criado um comitê que inclui o IPAAM, a SEMMA, o Departamento de Urbanização Municipal de Manaus, a Autoridade Aeroportuária, e outros, considerando a possibilidade de se construir um setor exclusivo para os resíduos industriais não-perigosos e não-inertes (ATRINI). O ATRINI será construído com base nas decisões deste comitê.

O plano mostra que o ATRINI começaria a operar em meados de 2011, e uma vez que o aterro particular de resíduos mencionado acima comece a operar, o ATRINI seria fechado no início de 2013. Será necessário retificar estes planos para que sejam ajustados de acordo com o respectivo progresso.

b.2.2 Medida 2.2) Promover o Tratamento Adequado dos Resíduos Perigosos

As medidas para tratar adequadamente os resíduos perigosos foram formuladas pela equipe de estudo com o apoio da C/P, levando em conta as condições atuais de tratamento dos resíduos industriais em Manaus. O IPAAM formulará um plano para o tratamento adequado dos resíduos perigosos com especial atenção para as condições atuais com base nestas medidas. Porém, para implementar o plano, o IPAAM tem primeiro que aplicar o sistema de gestão de licenças das empresas de serviço de resíduos (ESR), assegurando que todas as ESR obtenham a licença adequada, trazendo então transparência suficiente para garantir que os serviços estejam de fato sendo executados.

b.2.3 Medida 2.3) Promover o Co-processamento

O processo para promover o co-processo é semelhante à promoção do tratamento adequado de resíduos perigosos, descrito acima.

c. Fortalecer a Administração da Gestão de Resíduos Industriais

c.1 Medida 1) Fortalecer os Órgãos de Gestão de Resíduos Industriais

Medidas para fortalecer o IPAAM e a SUFRAMA, os principais órgãos que administram os resíduos industriais, já estão sendo tomadas, e devem ser completadas em 2010.

c.2 Medida 2) Melhorar o Sistema de Gestão das Empresas de Serviço de Resíduos

O item mais importante para melhorar o sistema de administração das empresas de serviço de resíduos é estabelecer firmemente o sistema de cadastro das ESR. Quanto mais cedo for iniciado, mais rápido será terminado, mas a Assembléia Legislativa Estadual irá votar em Outubro de 2010, assim o plano pede que este sistema seja estabelecido em algum momento de 2011. Uma vez que o sistema estiver implantado, o BD_ESR será construído imediatamente e certas informações sobre as empresas autorizadas serão tornadas públicas.

c.3 Medida 3) Fortalecer as Normas

Uma vez que as informações sobre as ESR vierem a público, o IPAAM irá criar regras para lidar com as empresas não-autorizadas, bem como com aquelas que são licenciadas, mas fazem a disposição de resíduos de forma inadequada. Além disso, o IPAAM irá trabalhar em

conjunto com a SUFRAMA, a FIEAM e outros, a fim de evitar que os geradores de resíduos contratem empresas não-autorizadas.

c.4 Medida 4) Fortalecer a Cooperação entre o Governo, Geradores e Empresas de Serviço de Resíduos

As medidas recomendadas pela Equipe de Estudo para fortalecer a cooperação entre o governo, geradores e ESR foram formuladas juntamente com a contraparte, levando em conta as condições atuais em Manaus. Com base nesta política, o IPAAM irá discutir com os órgãos relacionados sobre a necessidade de se criar (1) um Comitê de Coordenação para a Promoção da Gestão Adequada dos Resíduos Industriais e (2) um Comitê para a Promoção da Gestão Adequada dos Resíduos Industriais em algum momento de 2011 para agir como o centro para estas relações.

d. Melhorar o Ambiente de Negócios das Empresas de Serviço de Resíduos

d.1 Medida 1) Cobrar pelo Descarte no Aterro Municipal de Manaus

Como mencionado acima, com base na Lei Municipal de Serviços de Limpeza Urbana, a Prefeitura de Manaus está decidindo sobre os detalhes que darão suporte aos artigos, estabelecendo uma taxa para aterro de lixo da cidade e selecionando serviços de coleta e descarte adequados para um grande volume de resíduos especiais que serão tratados como resíduos industriais. Presumindo que estas decisões serão finalizadas em 2010, e que o aterro municipal de lixo pode introduzir um sistema de cobrança em 2011, será necessário retificar estes planos conforme necessário com base no progresso de outros planos, como a construção do ATRINI.

d.2 Medida 2) Controlar o Descarte Inadequado de Resíduos

Até que o descarte inadequado de resíduos seja suficientemente controlado, os geradores de resíduos e as empresas de serviço de resíduos precisarão ser informados e instruídos sobre a necessidade da disposição adequada e dos detalhes do sistema de gestão das ESR. Desta forma, o descarte inadequado de resíduos poderá ser controlado.

d.3 Medida 3) Informar, Educar e Treinar os Geradores e ESR

O IPAAM precisará desenvolver-se como uma organização a fim de informar, educar e treinar os geradores e ESR sobre a gestão de resíduos industriais. Desta forma, elas formularão um plano para realizar estas tarefas e desenvolver a informação, educação e ferramentas de treinamento necessárias, e então realizar o plano.

d.4 Medida 4) Cultivar Empresas de Serviço de Resíduos Preferenciais

O primeiro passo para cultivar empresas de serviço de resíduos preferenciais é entender corretamente os bons exemplos de gestão de resíduos que existem atualmente no Brasil. Desta forma, será formulado e colado em prática um plano para cultivar ESR preferenciais. Ao formular o plano, os bons exemplos do Brasil e do Japão apresentados durante o estudo devem ser levados em conta.

Tabela 5-2: Plano de Implementação

Nota	Plano de Implementação	Atividades	Órgão Executor	2010	2011	2012	2013	2014	2015
A	Entender o Tratamento e Descarte Atuais dos Resíduos Industriais								
A.1	Entender o Tratamento e Descarte Atuais dos Resíduos Industriais	<p>Criar um formato e sistema padrão</p> <p>Implementar um novo sistema de manifesto de resíduos(SMR)</p> <p>Desenvolver um SMR online</p> <p>Implementar o SMR online</p>	<p>IPAAM</p> <p>IPAAM</p> <p>IPAAM, INEA, etc.</p> <p>IPAAM, INEA, etc.</p>						
A.2	Informar o Local de Destinação Final	<p>Verificar a destinação final através das licenças de operação (LO) dos Geradores</p> <p>Verificar a destinação final através das licenças de operação (LO) das Empresas WSC</p> <p>Verificar a destinação final através do novo SMR</p>	<p>IPAAM, Geradores</p> <p>IPAAM, WSC</p> <p>IPAAM</p>						
A.3	Obter Registros Completos dos Inventários de Resíduos Apresentados	<p>Desenvolver o sistema do Banco de Dados do Inventário de Resíduos</p> <p>Testar o sistema do BD_IR</p> <p>Melhorar e finalizar o sistema do BD_IR e o guia do usuário</p>	<p>IPAAM, SUFRAMA</p> <p>IPAAM, SUFRAMA</p> <p>IPAAM, SUFRAMA</p>						
B	Garantir o Destino Final dos Resíduos Industriais	<p>Total implementação do sistema do BD_IR</p> <p>Entender as condições da GRI, Estoque, e fazer relatório</p> <p>Formular o plano Estadual de gestão de resíduos</p>	<p>IPAAM, SUFRAMA</p> <p>IPAAM</p>						
B.1	Construir o Novo Aterro de Resíduos Industriais	<p>Explorar a introdução de um sistema de cobrança de taxa para o Aterro</p> <p>Cobrar pelo descarte no Aterro Municipal de Manaus</p> <p>Explorar as opções para ajudar na construção do novo aterro</p> <p>Criar medidas para prevenir o descarte inadequado e os lixões</p> <p>Planejar o novo aterro de resíduos industriais</p> <p>Construir o novo aterro de resíduos industriais</p> <p>Operar o novo aterro</p>	<p>Prefeitura de Manaus</p> <p>Prefeitura de Manaus</p> <p>SUFRAMA, IPAAM, etc.</p> <p>IPAAM</p> <p>Empresa Privada, IPAAM</p> <p>Empresa Privada</p>						
B.2	Implementar Medidas Temporárias até que o Novo Aterro esteja Funcionando	<p>Planejar uma área para resíduos industriais não-perigosos e não-inertes</p> <p>Construir o ATRINI</p> <p>Operar o ATRINI</p>	<p>Prefeitura de Manaus, IPAAM, etc.</p> <p>Prefeitura de Manaus</p> <p>Prefeitura de Manaus</p>						
B.2.2	Promover o Tratamento Adequado de Resíduos Industriais	<p>Formular uma política para o tratamento adequado de resíduos perigosos</p> <p>Formular um plano para promover o tratamento adequado de resíduos</p> <p>Instituir um plano para promover o tratamento adequado de resíduos</p>	<p>IPAAM</p> <p>IPAAM</p> <p>IPAAM</p>						
B.2.3	Promover o Co-processamento	<p>Formular uma política de promoção do co-processamento</p> <p>Formular um plano de promoção do co-processamento</p> <p>Implementar o plano de promoção do co-processamento</p>	<p>Equipe de Estudo de JICA, SUFRAMA, IPAAM</p> <p>IPAAM</p> <p>IPAAM</p>						
C	Fortalecer o Sistema de Gestão de Resíduos Industriais das Empresas de Serviço de Resíduos (ESR)								
C.1	Fortalecer os Órgãos Gestores dos Resíduos Industriais	<p>Formular uma política de fortalecimento dos Grupos de GRI</p> <p>Fortalecer o sistema de GRI do IPAAM</p> <p>Fortalecer o sistema de GRI da SUFRAMA</p> <p>Aplicar a gestão de resíduos industriais</p>	<p>Equipe de Estudo de JICA, IPAAM, SUFRAMA</p> <p>IPAAM</p> <p>SUFRAMA</p> <p>IPAAM, SUFRAMA, etc.</p>						
C.2	Melhorar o Sistema Gestor das Empresas de Serviço de Resíduos	<p>Desenvolver o sistema de gestão das licenças das ESR e do banco de dados</p> <p>Criar o sistema de gestão das licenças das ESR</p> <p>Implementar o sistema de gestão das licenças das ESR</p> <p>Criar o BD ESR e publicar informações sobre as ESR</p>	<p>Equipe de Estudo de JICA, IPAAM</p> <p>IPAAM</p> <p>IPAAM</p> <p>IPAAM</p>						
C.3	Fortalecer as Normas	<p>Controlar o descarte legal feito por ESR licenciadas/não-licenciadas</p> <p>Controlar a terceirização de empresas não-licenciadas</p>	<p>IPAAM, SUFRAMA, FIEAM</p> <p>IPAAM</p>						
C.4	Fortalecer a Cooperação entre a Administração(A), Geradores(G) e Empresas de Serviço de Resíduos(WSC)	<p>Formular política para fortalecer a cooperação entre A, G e ESR</p> <p>Criar um Comitê de Cooperação para Promover a GRI Adequada</p> <p>Criar um Comitê para Promover a GRI Adequada</p>	<p>Equipe de Estudo de JICA, IPAAM</p> <p>IPAAM, SUFRAMA, FIEAM, etc.</p> <p>IPAAM, SUFRAMA, FIEAM, Fábricas ESR, etc.</p>						
D	Melhorar o Ambiente de Negócios para as Empresas de Serviço de Resíduos	<p>Implementar política para fortalecer a cooperação entre A, G e ESR</p>	<p>IPAAM, SUFRAMA, FIEAM, Fábricas ESR, etc.</p>						
D.1	Cobrar Taxa de Descarte no Aterro de Manaus	<p>Fazer regulamentos para introduzir a taxa de lixo Municipal do Aterro</p> <p>Cobrar pelo descarte no Aterro de Manaus</p>	<p>Prefeitura de Manaus</p> <p>IPAAM, SUFRAMA</p>						
D.2	Controlar o Descarte Inadequado de Resíduos Industriais	<p>Informar e educar as empresas de serviço de resíduos</p> <p>Verificar o descarte inadequado feito pelas ESR licenciadas/não-licenciadas</p>	<p>IPAAM</p> <p>IPAAM</p>						
D.3	Informar, Educar e Treinar Geradores e ESR	<p>Fortalecer o sistema de GRI do IPAAM</p> <p>Formular plano para informar, educar & treinar geradores e ESR</p> <p>Implementar plano para informar, educar & treinar geradores e ESR</p>	<p>IPAAM</p> <p>IPAAM</p> <p>IPAAM</p>						
D.4	Cultivar as Melhores Empresas de Serviço de Resíduos	<p>Estudar os bons exemplos dos estados mais avançados</p> <p>Formular plano para cultivar as melhores ESR</p> <p>Implementar plano para cultivar as melhores ESR</p>	<p>Equipe de Estudo de JICA, IPAAM</p> <p>IPAAM</p> <p>IPAAM</p>						

Legenda

 Plano e desenvolvimento de sistemas, plantas, etc.

 Operação ou execução de plantas, sistemas, etc.

 Plano de construção de aterro (presumido)

5.5.2 Avaliação do Projeto

A seção seguinte é a análise dos resultados esperados com a implementação do Plano Diretor (P/D).

a. Expansão do Mercado para Tratamento de Resíduos Industriais

No momento, a maioria dos resíduos industriais gerados pelas fábricas e negócios localizados no Pólo Industrial de Manaus (PIM) é disposta de graça em um aterro. Tais condições não deixam muito espaço para o tratamento de resíduos industriais / atividades de disposição a ser introduzidas.

De acordo com os resultados deste estudo, calcula-se que 230.000 toneladas de resíduos industriais por ano, ou aproximadamente 629 toneladas por dia, foram geradas no PIM em 2009. A tabela seguinte mostra para as condições atuais de tratamento e disposição no PIM, calculado com base nos resultados do levantamento fabril.

Tabela 5-30: Condições de Tratamento e Disposição de Resíduos Industriais no PIM (2009)

Item	RINP		RIP		Todos os RI	
	Montante (Ton/dia)	%	Montante (Ton/dia)	%	Montante (Ton/dia)	%
Montante	509.0	-	119.9	-	628.9	-
Tratamento e Descarte Interno	22.2	4.4	4.2	3.5	26.4	4.2
Reuso/Reciclagem	6.4	1.3	2.5	2.1	8.9	1.4
Armazenagem Interna	2.8	0.6	0.4	0.3	3.2	0.5
Disposição Interna	13.0	2.6	1.3	1.1	14.3	2.3
Tratamento e Descarte Externo	486.8	95.6	115.7	96.5	602.5	95.8
Reuso/Reciclagem pela Contratada	200.2	39.3	20.0	16.7	220.2	35.0
Tratamento Intermediário pela Contratada	175.4	34.5	71.1	59.3	246.5	39.2
Descarte direto no aterro	111.2	21.8	24.6	20.5	135.8	21.6

Esta tabela mostra que pelo menos 135,8 toneladas/dia, ou aproximadamente 50.000 toneladas/ano, respondendo por 21,6% dos resíduos industriais gerados, são trazidas ao aterro sem tratamento. Além disso, acredita-se que uma quantia significativa de resíduos sem tratamento ou resíduos reutilizados / reciclados e de tratamento intermediário de outras empresas termine no aterro.

Além disso, presumindo que estas condições continuem, o Plano Diretor formulado neste estudo calcula a seguinte geração, tratamento e disposição de resíduos industriais no PIM para 2015.

Tabela 5-31: Montante de RI Gerados, Tratados e Dispostos no PIM em 2015

Item	RINP		RIP		Todos os RI	
	Montante (Ton/dia)	%	Montante (Ton/dia)	%	Montante (Ton/dia)	%
Montante	628.2	-	157.5	-	785.7	-
Tratamento e Descarte Interno	26.2	4.2	5.4	3.4	31.6	4.0
Reuso/Reciclagem	8.1	1.3	3.8	2.4	11.9	1.5
Armazenagem Interna	2.9	0.5	0.4	0.3	3.3	0.4
Disposição Interna	15.2	2.4	1.2	0.8	16.4	2.1
Tratamento e Descarte Externo	602.0	95.8	152.1	96.6	754.1	96.0
Reuso/Reciclagem pela Contratada	238.3	37.9	29.6	18.8	267.9	34.1
Tratamento Intermediário pela Contratada	227.8	36.3	94.5	60.0	322.3	41.0
Descarte direto no aterro	135.9	21.6	28.0	17.8	163.9	20.9

Com base nos resultados da estimativa futura, a quantidade de resíduos industriais levada ao aterro em 2015 será de aproximadamente 163,9 toneladas/dia, ou aproximadamente 60.000 toneladas/ano.

Enquanto isso, o P/D propõe que os RINP & Não-inertes não sejam mais trazidos ao aterro municipal. Também propõe que os RIP sejam reduzidos ou desintoxicados por tratamento intermediário, como co-processamento ou reutilização / reciclagem, e que os resíduos sejam dispostos em um aterro para RINP & Não-inertes.

O P/D aponta para a construção de um sistema regulador apropriado para a gestão através do tratamento e disposição de RI, como é implementado atualmente em estados mais avançados como São Paulo, e, além disso, cultivar empresas de serviço de resíduos para fazer o tratamento e disposição apropriados dos resíduos industriais.

Com isso, a tabela seguinte é uma estimativa de mercado da disposição final de resíduos industriais no PIM em 2015, com base nos percentuais de disposição finais atuais (não incluindo coleta e transporte) de RINP e RIP no aterro de resíduos industriais no Estado de São Paulo (não incluindo tratamento intermediário).

Tabela 5-32: Escala de Mercado da Disposição de RI no PIM em 2015

	Montante (Ton/Dia)	Disposição Anual (Ton/Ano)	Taxa de Descarte (R\$/Ton)	Tamanho Total de Mercado (Cbrado) (R\$/Ano)
RINP	135,9	49.603.5	100*1	4.960.350
RIP	28,0	10.220.0	250*2	2.555.000
Total de Resíduos Industriais	163,9	59.823.5		7.515.350

*1 100 R\$/tonelada é a média de uma taxa de descarte de R\$80 a R\$120/tonelada cobrada pelos RINP em São Paulo.

*2 250 R\$/tonelada é aplicado para as taxas de descarte de RIP em São Paulo.

A escala de mercado para disposição de resíduos industriais no Pólo Industrial de Manaus em 2015, com cobrança de taxa, é calculada em aproximadamente R\$7,5 milhões/ano.

De fato, também é possível que parte dos resíduos industriais (resíduos de tratamento) atualmente contratados pelas empresas de reuso/reciclagem e de tratamento intermediário possa ser levada ao novo aterro (que é de 215.423 toneladas/ano, aproximadamente 3,6 vezes as 59.824 toneladas/ano de resíduos do aterro), se forem fortalecidos a administração e as normas de tratamento e disposição adequados de resíduos industriais, e ainda forem eliminadas as empresas que administram atividades impróprias através de cuidadosa implementação do P/D.

b. Expansão do Potencial em Atrair Indústrias de Alto Valor Agregado e Indústrias de Exportação para o Pólo Industrial de Manaus através do Sistema de Gestão Adequada dos Resíduos Industriais e Provisão de Infra-estrutura para Tratamento e Disposição

Para que o Pólo Industrial de Manaus seja um centro importante de atividades econômicas e industriais que apóie o desenvolvimento social e econômico do Estado do Amazonas, tem que produzir lucros econômicos mais altos provendo infra-estrutura industrial que possa atrair indústrias de alto valor agregado, como equipamentos de alta tecnologia em TI, e formar conexões com o mercado internacional atraindo indústrias de exportação.

As indústrias tecnológicas de alto valor agregado, simbolizadas pela indústria de semicondutores, usam várias substâncias químicas e metais raros em seus processos de fabricação e produzem resíduos na forma de óleo, solventes e borra que incluem materiais que contêm propriedades perigosas. Assim, há a possibilidade de que se preparando a infra-estrutura ambiental para tratar e dispor corretamente estes tipos de resíduos, exista uma condição importante para atrair estas indústrias de alta tecnologia.

A indústria exportadora que visa o mercado internacional, particularmente as indústrias que visam à exportação a países avançados no OECD, seguem obrigações de políticas ambientais rígidas com base em acordos bilaterais de livre comércio, ISO 14001, e assim sucessivamente, para a produção e processos industriais que incluem o tratamento e disposição adequados de resíduos. Para estas indústrias exportadoras, colocar uma fábrica em uma região que não garanta o tratamento e disposição adequados de resíduos industriais seria um risco enorme, e preparar um sistema adequado de gestão de resíduos e uma infra-estrutura de tratamento e disposição é uma característica crítica para aqueles que esperam atrair estas indústrias.

Este ponto foi considerado no P/D formulado neste estudo, promovendo um sistema adequado de gestão de resíduos industriais e tomando providências para o tratamento e infra-estrutura de disposição no PIM. Isto contribuirá grandemente para aumentar o potencial de atrair indústrias com maior lucro econômico.

c. Melhoria da Eficiência de Produção por Esforços de Redução de Resíduos (Eficiência de Recursos e Uso de Energia)

Para implementar o P/D e reforçar a gestão dos resíduos industriais, os geradores de resíduos, começando pelas fábricas, terão que arcar com os custos adicionais do tratamento e disposição adequados de resíduos para agir conforme padrões prescritos nas normas. Em Manaus, onde o custo atual é zero, pode ser possível implementar um custo de R\$100 a R\$250 por tonelada, como é feito atualmente em São Paulo. Assim, é provável que os geradores de resíduos tenham que ser motivados a reduzir ou minimizar os seus resíduos ao máximo possível.

Porém, reduzir ou minimizar os resíduos produz o mérito de elevar a eficiência dos materiais e da energia no processo industrial, melhorando a produção e reduzindo custos, assim eles podem fazer os esforços terem este efeito. Além disso, é possível estabelecer uma operação estável que pode resistir a flutuações de preço em materiais e energia, e mudanças na demanda do produto.

Como recomenda o P/D, se as fábricas e empresas do PIM se achassem fortemente motivadas a controlar a geração de resíduos, isto poderia conduzir a oportunidades de aumentar a produção das fábricas. Nesta consideração, como foi historicamente provado no Japão no passado, quando as indústrias melhoraram a eficiência da produção e reduziram o custo, foram capazes de ultrapassar os fatores de risco críticos como preços ascendentes do petróleo e valor da moeda corrente.

Como uma economia emergente, espera-se que o Brasil conduza o futuro econômico do mundo e forme uma infra-estrutura industrial poderosa com base em recursos e energias eficientes em paridade com os países desenvolvidos, que são essenciais para assegurar o desenvolvimento sustentável futuro.

6. Diretrizes para Melhorar a Gestão de Resíduos Industriais no PIM

6 Diretrizes para Melhorar a Gestão de Resíduos Industriais no PIM

6.1 Objetivos e Formato das Diretrizes

6.1.1 Objetivos das Diretrizes

O objetivo das diretrizes é apoiar o objetivo do Plano Diretor para estabelecer um sistema de gestão adequada de resíduos industriais no Pólo Industrial de Manaus (PIM), as diretrizes servirão para alcançar os três seguintes critérios.

1. Estabelecer um sistema de gestão adequado nas fontes geradoras (fábricas) para aqueles que descartam resíduos industriais.
2. Estabelecer um sistema de gestão adequado para os resíduos industriais descartados pelas empresas de serviço de resíduos.
3. Estabelecer o sistema administrativo para que a gestão de resíduos industriais promova, instrua, monitore e regule a gestão adequada para aqueles que descartam resíduos industriais e empresas de serviço desperdício.

6.1.2 Composição das Diretrizes

O três itens seguintes do Plano Diretor (ver capítulo anterior) serão usados ao máximo possível como ferramentas para se alcançar os objetivos das supracitadas diretrizes.

1. Sistema de gestão do inventário de resíduos (IR)
2. Sistema de gestão do licenciamento e cadastro das empresas de serviço de resíduos
3. Sistema de manifesto de resíduos

Estas diretrizes objetivam promover a melhoria da gestão dos resíduos industriais através do uso efetivo destas ferramentas pelos geradores de resíduos, empresas de serviço de resíduos (ESR) e governo. As diretrizes estão compostas como mostrado abaixo:

1. Itens comuns às três ferramentas
2. Diretrizes para os geradores
3. Diretrizes para as ESR
4. Diretrizes para as entidades administrativas

Estas diretrizes foram formuladas para as fábricas do PIM que descartam resíduos industriais na área alvo do estudo, para as empresas de serviço de resíduos (ESR) que manipulam os resíduos descartados e para o órgão que controla a gestão global dos resíduos industriais. Porém, elas foram criadas de forma que possam servir como material de referência para outros complexos industriais ou áreas onde fábricas estão concentradas. Assim, espera-se que os órgãos participantes, como a SUFRAMA ou o Ministério do Meio Ambiente, compartilhem estes resultados com as organizações relacionadas, como grupos industriais e assim sucessivamente, em todo o país.

6.2 Itens Comuns

O ponto chave em se implementar os três sistemas—gestão do inventário de resíduos (IR), gestão do cadastro das ESR e manifesto de resíduos--é que cada um destes sistemas usa códigos e unidades de medida comuns. Esta seção discute a importância de cada sistema utilizar estes itens comuns.

6.2.1 Definição e Categorização dos Resíduos e Como Determiná-las

Em cada um dos três sistemas, os resíduos industriais estão divididos em três categorias principais, com base na Resolução CONAMA 313.

- Resíduos industriais em geral
- Resíduos de serviço de saúde
- Resíduos de construção

Como cada um destes resíduos está definido e categorizado, assim como os métodos para determinar estes fins, é discutido abaixo.

a. Resíduos Industriais em Geral

Os resíduos industriais em geral estão definidos como todo resíduo gerado em uma fábrica, incluindo as áreas administrativas e unidades de produção, excluindo os resíduos de serviço de saúde e de construção (veja abaixo). Esta categoria usará ambas as categorias de resíduos estabelecidas pela Resolução CONAMA 313 e o código de resíduos criado pela Equipe de Estudo da JICA após discussão e aprovação com IPAAM/SUFRAMA.

O código convencional do CONAMA categoriza os resíduos em detalhe com base na composição química e propriedades físicas. Porém, o código é detalhado demais para uma aplicação prática, particularmente para IPAAM/SUFRAMA gerirem os resíduos com base no fluxo atual da gestão de resíduos industriais. Para identificar o fluxo dos resíduos industriais, a Equipe de Estudo da JICA criou o código do Estudo, que tem 29 categorias, com 13 tipos de RINP e 16 tipos de RIP, que identifica os fluxos dos resíduos industriais de 29 categorias de RI em geral. Além disso, a Equipe de Estudo da JICA preparou um quadro que compara os códigos do CONAMA e da JICA de forma que fica fácil identificar o código dos resíduos.

As categorias de resíduos podem ser vistas na tabela abaixo.

Tabela 6-1: Categorias de Resíduos Industriais em Geral Não-Perigosos usadas no Estudo

Tipo de Resíduo Industrial Não-Perigoso	Cód. Equipe
Resíduo de cozinha (restos de animais tais como ossos, pele e pêlos)	NH01
Madeira	NH02
Papel	NH03
Plástico ou polímeros e resinas	NH04
Têxteis e fibra	NH05
Óleo animal, Óleo vegetal.	NH06
Borrachas naturais	NH07
Cinza/borra de carvão de geradoras de energia, Cinza (carvão, madeira)	NH08
Metais e ligas de metais como alumínio, cobre e bronze.	NH09
Cerâmica & Vidros	NH10

Pedra, areia ou material que é composto pelo solo como telhas, tijolos, além de gesso, cimento e outros.	NH11
Resíduo não-perigoso misturado (Esse código será aplicado no caso de resíduos serem descartados sem separação).	NH12
Outros	NH13

Tabela 6-2: Categorias de Resíduos Industriais em Geral Perigosos usadas no Estudo

Tipo de RIP	Código	Exemplo de Resíduo Industrial Perigoso
Ácido Inorgânico	HW01	Ácido sulfúrico (H ₂ SO ₄), Ácido clorídrico (HCl), Ácido nítrico (HNO ₃), Ácido fosfórico (H ₃ PO ₄), Outros ácidos inorgânicos
Ácido Orgânico	HW02	Ácido acético (CH ₃ COOH), Ácido fórmico (HCOOH), Outros ácidos orgânicos
Alcalinos	HW03	Soda cáustica (NaOH), Amônia (NH ₃), Carbonato de sódio (Na ₂ CO ₃), Outros materiais alcalinos
Compostos Tóxicos	HW04	Incluindo Hg, As, Cd, Pb, Cr, CN
Compostos Inorgânicos	HW05	Resíduos de revestimento, resíduo de decapagem (picking), Sulfetos, etc.
Outros Inorgânicos	HW06	Asbestos, Slug, etc.
Compostos Orgânicos	HW07	Resíduos químicos reativos (Agentes oxidantes, agentes redutores, etc.), Solventes, etc.
Material Polimérico	HW08	Resina epóxi, resina de quelação (chelate), resina de poliuretano, borracha de látex, etc.
Combustível, Óleo e Graxa.	HW09	Gorduras, Ceras, Querosene, Óleo lubrificante, Óleo de motor, Graxa, etc.
Químicos e Biocidas Finos	HW10	Pesticidas, Medicamentos, Cosméticos, Drogas, etc.
Lodo Tratado	HW11	Lodo inorgânico, lodo orgânico, lodo de tanque séptico, etc.
Cinza de incinerador	HW12	---
Produtos de controle de poluição do ar e poeira	HW13	Fuligem e borra de incineradoras, exaustor de tratamento a gás
Outras substâncias perigosas (além de HW01-HW13)	HW14	Outros RIP não citados acima
Resíduos Misturados	HW15	---
Materiais perigosos	HW16	Lâmpadas fluorescentes, termômetro (de mercúrio), pilhas, pesticidas (uso doméstico), etc.

b. Resíduos de Serviço de Saúde

Os resíduos de serviço de saúde estão definidos como resíduos gerados nas enfermarias das fábricas. Esta categoria usa os grupos estabelecidos pela ROC 306/2004-ANVISA. As fábricas que não têm enfermaria não precisam responder esta seção.

As categorias de resíduos de saúde podem ser vistas na tabela abaixo.

Tabela 6-3: Conversão das Categorias de Resíduos de Saúde entre RDC 306/2004-ANVISA e ABNT NBR 12809

RDC 306/2004-ANVISA			ABNT NBR 12809	
Grupo	Descrição		Classe, Tipo	Descrição
1. Grupo A	A.1	Biológico	Classe A, Tipo A.1	Biológico
			Classe A, Tipo A.2	Sangue e derivados

	A.2	Animais	Classe A, Tipo A.5	Animal contaminado
	A.3	Partes do corpo	Classe A, Tipo A.3	Cirúrgico, anatomopatológico e exudatos
	A.4	Ambulatorial, etc.	Classe A, Tipo A.6	Ambulatorial
	A.5	Prions	Não aplicável	---
2. Grupo B		Químicos, etc.	Classe B, Tipo B.2	Resíduo farmacêutico
			Classe B, Tipo B.3	Resíduos químicos perigosos
3. Grupo C		Resíduos radioativos	Classe B, Tipo B.1	Resíduo radioativo
4. Grupo D		Resíduos comuns	Classe C	Resíduos comuns
5. Grupo E		Perfuro-cortantes	Classe A, Tipo A.4	Perfuro-cortantes

c. Resíduos de Construção

Os resíduos de construção estão definidos como os resíduos gerados em obras nas fábricas (de todos os departamentos, inclusive administração e produção) no último ano. Este código utiliza as classes estabelecidas pela Resolução CONAMA 307.

As categorias de resíduos de construção podem ser vistas na tabela abaixo.

Tabela 6-4: Categoria de Resíduos de Construção na Resolução Conama 307

Classe	Descrição
Classe A	são os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como:
	a) de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infra-estrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem;
	b) de construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento etc.), argamassa e concreto;
	c) de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meios-fios etc.) produzidas nos canteiros de obras;
Classe B	são os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como: plásticos, papel/papelão, metais, vidros, madeiras e outros;
Classe C	são os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/recuperação, tais como os produtos oriundos do gesso;
Classe D	são os resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como: tintas, solventes, óleos e outros, ou aqueles contaminados oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros.

6.2.2 Itens Comuns dos RINP

a. Código de Categorização Fabril

As categorias de fábricas utilizam a codificação que a SUFRAMA usa para as fábricas registradas.

A SUFRAMA usa 19 códigos de fábrica, e subdivide 4 dos códigos fabris, formando um total de 28 códigos. No entanto, apenas as grandes fábricas incluídas na Parte 1 da lista de fábricas da SUFRAMA usam as sub-categorias, e então, apenas as 19 categorias primárias são usadas na gestão de resíduos industriais, como ao criar os fluxos de resíduos.

O código de categorização de fábricas foi anexado neste relatório para referência dos leitores.

b. Código de Categorização das Empresas de Serviço de Resíduos

O IPAAM planeja usar um código de licença ambiental novo exclusivo para empresas de serviço de resíduos (ESR). Há duas categorias principais que dependem do tipo de resíduos manuseado pela ESR: Resíduos municipais (código 33xx) e Resíduos Industriais (código 34xx), que são subdivididos em categorias de coleta/transporte, tratamento intermediário, reuso/reciclagem e disposição final. Estes códigos estão determinados na tabela abaixo.

Se uma empresa gere mais de um tipo de serviço, isto deve ser autorizado e registrado mediante todos os códigos apropriados. Por exemplo, se uma empresa coleta e transporta resíduos industriais e também recicla, então ela terá que ser registrada por ambos os códigos 3401 e 3403.

Tabela 6-5: Códigos de Categorização das Empresas de Serviço de Resíduos (Esboço)

Código	Classificação	Código	Subclassificação	Classe [tipos de Resíduos Manuseados]
33	Gestão de Resíduos Municipais	3301	Coleta e Transporte	A(RP),B(RNP, NÃO-Inerte), C(RNP, Inerte)
		3302	Tratamento Intermediário	A(RP),B(RNP, NÃO- Inerte), C(RNP, Inerte)
		3303	Reuso/Reciclagem	B(RNP, NÃO- Inerte), C(RNP, Inerte)
		3304	Disposição Final	B(RNP, NÃO- Inerte), C(RNP, Inerte)
34	Gestão de Resíduos Industriais	3401	Coleta e Transporte	A(RP),B(RNP, NÃO- Inerte), C(RNP, Inerte)
		3402	Tratamento Intermediário	A(RP),B(RNP, NÃO- Inerte), C(RNP, Inerte)
		3403	Reuso/Reciclagem	B(RNP, NÃO- Inerte), C(RNP, Inerte)
		3404	Disposição Final	B(RNP, NÃO- Inerte), C(RNP, Inerte)

c. Unidades de Medida

A quantidade de resíduos industriais em geral, resíduos de serviço de saúde e construção gerada no PIM é indicada por peso (toneladas) como unidade de medida que também serviu para criar o fluxo de resíduos do PIM. Os resíduos gerados por volume ou individualmente serão convertidos para peso antes de serem computados. E ainda, nos casos onde a quantidade gerada for extremamente pequena, como no caso de resíduos de serviço de saúde, a mesma pode ser indicada em quilogramas (kg) em vez de toneladas.

(Nota: medida por densidade aparente como método de conversão simples de volume (m3) para peso (tonelada))

(1) Coisas a preparar

- Amostra (quando não se sabe o peso)
- Balde plástico (cerca de 20 litros)

- Balança (máximo de 50kg)
- (2) Medida do peso do balde plástico (Peso do balde (Bw): kg)
 - (3) Medida do peso do balde plástico com 10 litros de água (a proporção de água é de 1.0, ou seja, 10kg).
 - (4) Marcar a linha d'água dos 10 litros de água no balde.
 - (5) Jogar a água e colocar a amostra no balde até a linha. (Gwb (kg) = Bw + Peso da amostra de 10 litros)
 - (6) A densidade aparente da amostra AM (tonelada/m³) é calculada com a fórmula abaixo.

$$AM \text{ (ton / m }^3\text{)} = \frac{(Gwb - Bw)}{10}$$

- (7) Conversão do peso da amostra: Multiplicar o volume conhecido da amostra pela AM e calcular o peso.

d. Outros

Os bancos de dados do sistema de gestão do inventário de resíduos (BD_IR), o sistema de cadastro e licenciamento das empresas de serviço de resíduos (BD_ESR) e o sistema de manifesto de resíduos (SMR) são todos geridos usando-se o CNPJ como chave primária de forma que todos os bancos de dados possam ser unificados. Por conseguinte, o formato do CNPJ a ser computado será o CNPJ oficialmente registrado. Se isto for feito on-line, um programa confirmará o número computado de acordo com o formato abaixo.

CNPJ: XX.XXX.XXX/0001-1

6.3 Diretrizes de Melhoria da Gestão de Resíduos para os Geradores (Fábricas)

6.3.1 Critérios para Fazer o Inventário de Resíduos

a. Fluxo de Resíduos

Entender o fluxo dos resíduos é importante para administrar a gestão adequada dos resíduos industriais. O fluxo dos resíduos é composto pela gestão dos resíduos (tratamento / disposição) na fonte geradora (interna) e a gestão de resíduos (tratamento / disposição) pelas ESR (externo). Um diagrama conceitual deste fluxo de resíduos é mostrado na figura abaixo.

Este estudo tentou medir o fluxo dos resíduos de todo o PIM fazendo uma pesquisa fabril sobre a gestão interna (tratamento / disposição), e uma pesquisa das ESR sobre a gestão externa (tratamento / disposição). Estes resultados foram analisados e usados para fazer uma avaliação do fluxo de resíduos. Porém, as informações relativas aos resíduos descartados pelas fábricas variaram e algumas ESR não tinham conhecimento preciso sobre os números, assim, houve alguma ambigüidade entre os fluxos interno e externo.

Informações sobre quem descartou o resíduo e como seria tratado e disposto serão incluídas no inventário de resíduos, mas não há nenhum padrão uniforme entre as empresas; com apenas uma pessoa na SUFRAMA que administra os inventários de resíduos, não é possível agregar informações.

O IPAAM/SUFRAMA criou um inventário de resíduos padrão que será preenchido de uma maneira uniforme antes de ser integrado ao banco de dados. Fazendo assim, será possível fazer o uso efetivo desta informação para administrar os resíduos industriais no futuro.

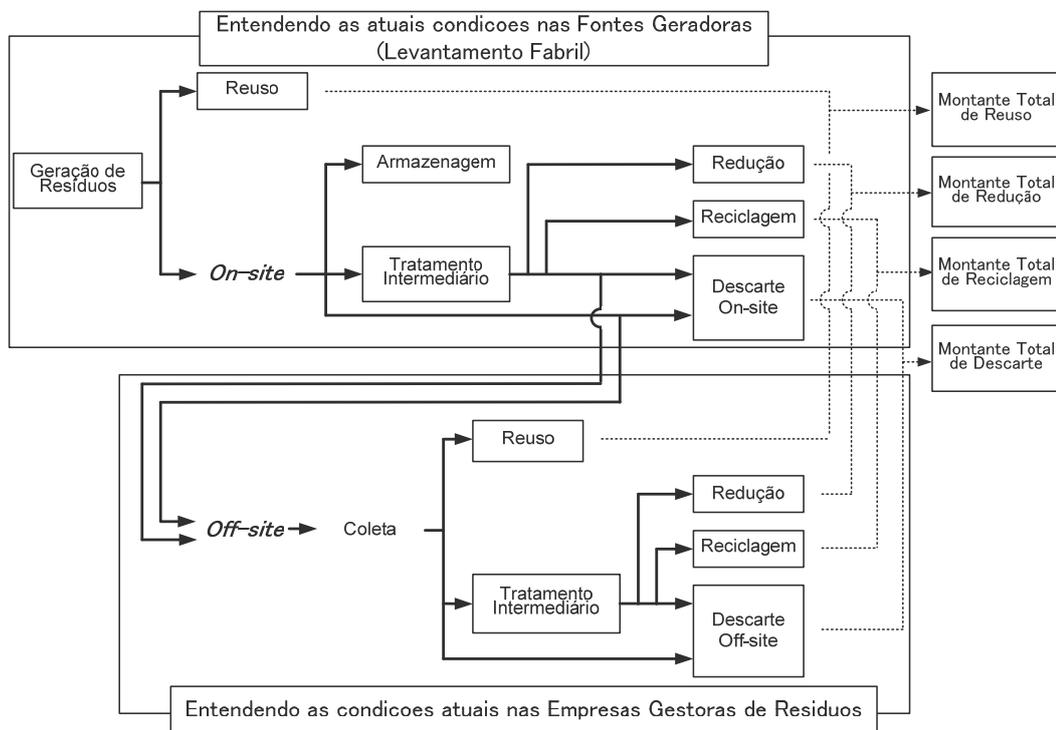


Figura 6-1: Fluxo do Tratamento e Descarte de Resíduos

b. Resumo da Gestão Interna de Resíduos

A Resolução 313 do CONAMA pede informações altamente detalhadas das fábricas para incluí-las no inventário de resíduos. O esquema da Resolução CONAMA 313 é mostrado na figura seguinte.

Resolução CONAMA No. 313 Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais

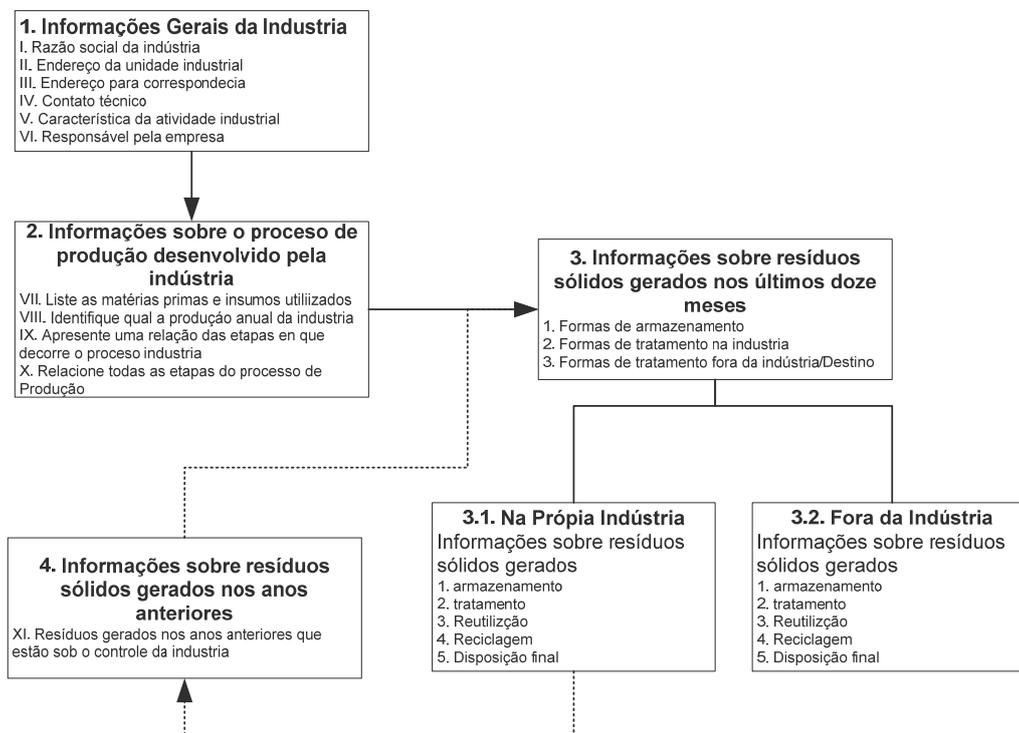


Figura 6-1: Esquema das Informações exigidas pela Resolução CONAMA 313

É possível medir a gestão interna global dos resíduos agregando e analisando as informações do inventário de resíduos. Porém, como apenas 1/4 das fábricas enviam o IR e há variação na forma como os mesmos são preenchidos, não há nenhuma forma no momento de agregá-los facilmente e fazer uso dos dados.

Esta diretriz provê instruções detalhadas de como preencher as informações necessárias no IR para possibilitar que as fábricas usem um único formato. As instruções detalhadas pedidas pela Resolução CONAMA 313 estão determinadas no Capítulo 5.2.1 do relatório de apoio.

c. Resumo da Gestão Externa de Resíduos

O inventário de resíduos também exige informações sobre o tratamento externo e a disposição. Porém, não se sabe o número de ESR e que atividades elas desempenham, por isso o preenchimento não é preciso. Esta diretriz também provê informações sobre o banco de dados das empresas de serviço de resíduos (BD_ESR), que será feito separadamente do BD_IR. Usando-se este banco de dados, os geradores de resíduos (fábricas) poderão obter informações precisas sobre as ESR. Usando ambos os bancos de dados, será possível obter informações altamente seguras sobre o tratamento e disposição externos.

d. Resumo do Banco de Dados do Inventário de Resíduos

Uma vez que as fábricas usarem o mesmo formato para enviar o inventário de resíduos, e estes forem computados em um banco de dados, será possível agregar e analisar facilmente os dados.

A SUFRAMA organizará um novo grupo de GRI para ajudar as fábricas e administrar o banco de dados do IR.

Assim que as fábricas criarem seu formulário de IR para o BD_IR, no ano seguinte elas só precisarão atualizar algumas informações, como a quantidade de matérias-primas usadas e o montante de resíduos gerados, etc. O IR enviado em 2008 (dados da GRI de 2007) já foi computado no BD_IR. Além disso, os dados do levantamento fabril feito em 2009 (dados da GRI de 2008), também foram computados no banco de dados.

O esquema geral do BD_IR é mostrado na figura abaixo.

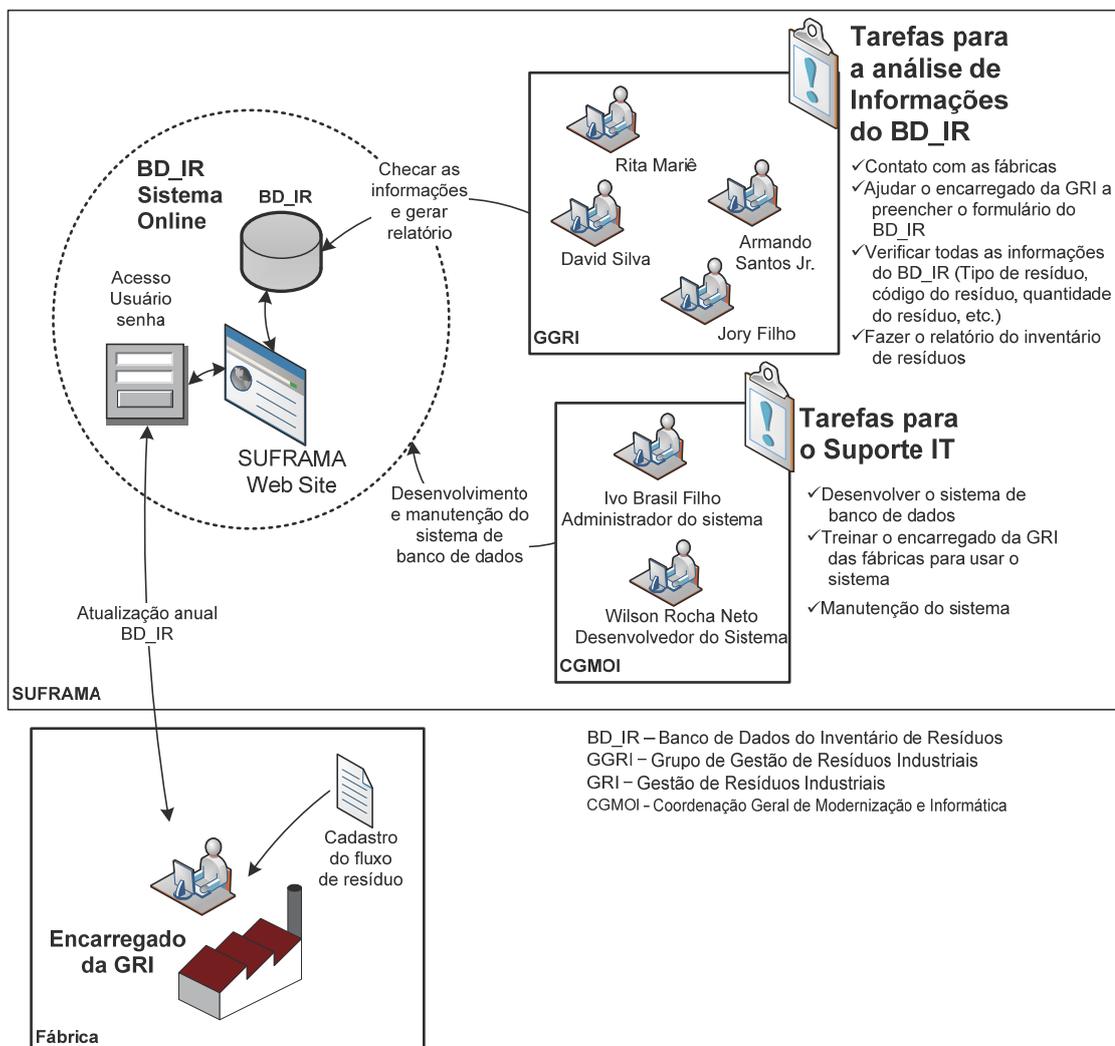


Figura 6-2: Esquema Geral da Implementação do BD_IR

6.3.2 Critérios para o Preparo do Manifesto de Resíduos

O sistema de manifesto de resíduos não foi informado de forma concreta no estudo, diferente do sistema de gestão do inventário de resíduos (IR) e empresas de serviço de resíduos. No entanto, no estudo, foi proposto que o IPAAM preparasse este sistema de forma rápida em cooperação com estados mais avançados, como Rio de Janeiro. Subseqüentemente, os critérios para criar o sistema de manifesto de resíduos foram preparados como se vê abaixo, presumindo-se que o IPAAM introduzisse o método usado no Rio de Janeiro.

a. Informações Gerais

O MR é o formulário básico do Sistema de Manifesto de Resíduos, dando informações sobre resíduos e o fluxo origem-transporte-destino definido pelo Gerador - que é responsável pelos resíduos e seus fluxos - e fixando a responsabilidade comum do Transportador e Receptor pelos resíduos. A concepção do Sistema de Manifesto proposto é mostrada na figura seguinte.

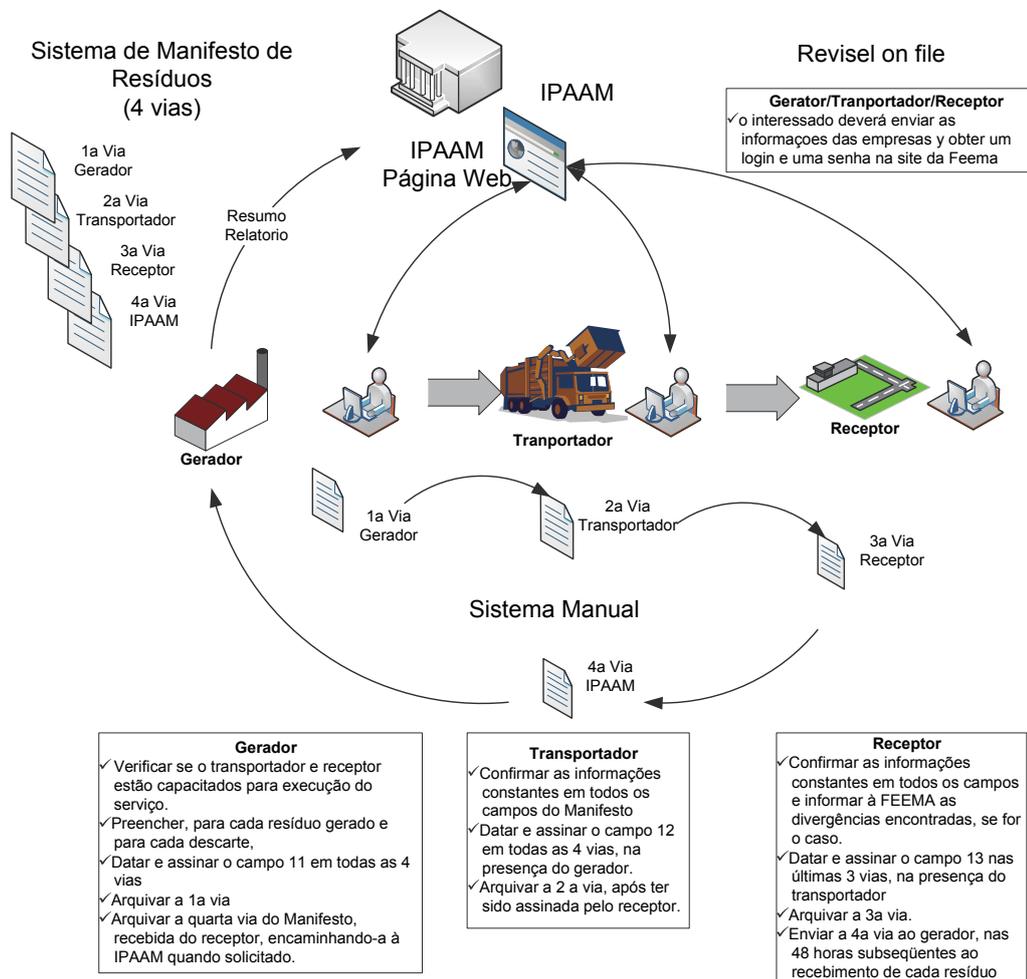


Figura 6-3: Conceito do Sistema de Manifesto de Resíduos Proposto

O MR é emitido em 4 vias, pelo Gerador, que mantém uma e envia as outras ao Transportador, junto com a carga; o Transportador entrega a carga e duas outras vias ao Receptor, que mantém uma para ele; o Receptor recebe a carga, mantém uma via e envia a última ao Gerador, fechando o ciclo de responsabilidades. O IPAAM definirá qual via deverá permanecer com cada um desses agentes.

O MR é emitido pelo Gerador, embora haja um gestor contratado para administrar o serviço; este deveria ser específico para cada tipo de resíduo, embora vários tipos sejam transportados em uma mesma carga; deveria ser específico para cada carga, embora sejam transportadas várias cargas de um mesmo resíduo, ou por um mesmo Transportador, ou para o mesmo Receptor.

O MR é numerado e cada série de números é dada pelo IPAAM, especialmente para cada Gerador, de modo a prevenir fraudes, como a divergência do fluxo programado.

Os itens sujeitos a integração são: o Sistema de Manifesto de Resíduos de todos os Geradores, Transportadores e Receptores, público ou privado; porém, o IPAAM deveria

definir a prioridade desta integração, todas às vezes. Note que o Receptor também pode ser o gerador, e como tal, será duplamente integrado.

A prioridade é dada dependendo do perigo e do montante de resíduos gerados pela atividade do agente, e só poderá ser aplicado a certos resíduos gerados pelo agente, a critério do IPAAM. Em geral, os resíduos sólidos domésticos e urbanos são excluídos, e eles são integrados ao sistema de plantas industriais e ao serviço de saúde, assim como os proprietários de canteiros de obras - excluindo os resíduos domésticos gerados nessas plantas.

O IPAAM irá fornecer ao Gerador, junto com o número de série, os formulários ou o modelo para que eles façam o formulário, além de instruções sobre como usá-los corretamente.

O formulário do manifesto de resíduos do Rio de Janeiro é mostrado na figura seguinte.



MANIFESTO DE RESÍDUOS

Nº _____

← RESÍDUO	N RESÍDUO	↑ QUANTIDADE
→ ESTADO FÍSICO	ORÇEM	Quantidade / m³
() Sólido () Semi-sólido () Líquido	() Processo () ETD () ETE () ETA () Cx. Gordura () Fora do Processo () Separador de Água-Oleo () Outros, especificar _____	
° ACONDICIONAMENTO	± PROCEDÊNCIA	"TRATAMENTO / DISPOSIÇÃO
() Tambor de 200 lts. () Sacos plásticos () Industrial () Residencial () Alvaro Sanitário () Reciclagem () Bombona ____ (lts) () Fardos () Restaurante () Shopping/Mercados () Alvaro Industrial () Incorporação () Cagamba () Granal () Comercial () Clubes/Hotéis () Tratamento Biol./Fis.-Quím. () Incineração () Tanque ____ (m³) () Big-bags () Hospital () Co-processamento () Estocagem	() Outros, especificar _____	() Outros, especificar _____

EMPRESA / RAZÃO SOCIAL	N. INVENTÁRIO		
ENDERECO	DATA DA ENTREGA		
MUNICÍPIO	UF	TELEFONE	N. LICENÇA FEEMA
RESPONSÁVEL PELA EXPEDIÇÃO DO RESÍDUO	CARGO	CARGO E ASSINATURA DO RESPONSÁVEL	

EMPRESA / RAZÃO SOCIAL	2a. via - Transportador	
ENDERECO	TELEFONE	DATA DO RECEBIMENTO
MUNICÍPIO	UF	N. LICENÇA FEEMA
RESPONSÁVEL PELA EMPRESA DE TRANSPORTE	PLACA COMPLETA	ASSINATURA DO MOTORISTA
NAME DO MOTORISTA	CERTIFICADO DO INMETRO	

EMPRESA / RAZÃO SOCIAL	3a. Via - Recebimento	
ENDERECO	TELEFONE	DATA DO RECEBIMENTO
MUNICÍPIO	UF	N. LICENÇA FEEMA
RESPONSÁVEL PELO RECEBIMENTO DO RESÍDUO	CARGO	CARGO E ASSINATURA DO RESPONSÁVEL

INSTRUÇÕES PARA O PREENCHIMENTO

- preencher para cada resíduo gerado e para cada descarte, todos os campos executando os campos referentes à data e assinatura do transportador e receptor;
- datar e assinar o campo 11 em todas as 4 vias;
- arquivar a 1ª via, após ter sido datada e assinada pelo transportador;
- obedecer rigorosamente a numeração seqüencial enviando à FEEMA os manifestos que forem inutilizados;
- entregar ao transportador o Plano de Emergência, quando tratar de transporte de resíduos perigosos;
- arquivar a 4ª via do Manifesto, recebida do receptor, encaminhando-a à FEEMA quando solicitado;
- enviar trimestralmente à FEEMA, relatório sobre a movimentação de resíduos, onde deverá constar as seguintes informações:
 1. dados do gerador: razão social, localização, telefone, fax, e-mail, representante legal e responsável técnico;
 2. relação com o número dos manifestos, identificação do resíduo, estado físico, características de periculosidade, sistema de destinação, forma de acondicionamento, quantidade, identificação do transportador e receptor;
 3. relação dos números dos manifestos inutilizados.

CABERÁ AO GERADOR:

CABERÁ AO TRANSPORTADOR:

- confirmar as informações constantes de todos os campos;
- datar e assinar o campo 12 em todas as 4 vias, na presença do gerador;
- arquivar a 2ª via após ter sido datada e assinada pelo receptor;
- entregar as demais vias ao receptor;
- enviar trimestralmente à FEEMA, relatório sobre a movimentação de resíduos, onde deverá constar as seguintes informações:
 1. dados do transportador: razão social, localização, telefone, fax, e-mail, representante legal, tipo de caminhões e placa completa;
 2. relação com o número dos manifestos dos resíduos transportados, identificação do resíduo, estado físico, forma de acondicionamento, quantidade, data, identificação do gerador e receptor.

CABERÁ AO RECEPTOR:

- confirmar as informações constantes de todos os campos e informar à FEEMA as divergências encontradas;
- datar e assinar o campo 13 nas 3 últimas vias, na presença do transportador;
- arquivar a 3ª via;
- enviar a 4ª via ao gerador, nas 48 horas subsequentes ao recebimento de cada resíduo;
- enviar trimestralmente à FEEMA, relatório sobre a movimentação de resíduos, onde deverá constar as seguintes informações:
 1. dados do receptor: razão social, localização, telefone, fax, e-mail, representante legal e responsável técnico;
 2. relação com o número dos manifestos dos resíduos recebidos, identificação do resíduo, estado físico, forma de acondicionamento, sistema de destinação adotado, quantidade, data, identificação do gerador e transportador.

ENDERECO DA FEEMA: RUA FONSECA TELES, 121 - 1º ANDAR - SÃO CRISTÓVÃO - RJ - CEP: 20.940-200

VERSO DO MR

2ª Via - Conservar com o Transportador

3ª Via - Recebimento

b. Procedimentos do Gerador

Para assumir suas responsabilidades conscientemente, o Gerador deve:

- Nomear o gerente de resíduos da empresa, cujas atribuições incluirão, sem restringir, a implementação interna do Sistema de Manifesto de Resíduos, as devidas instruções e treinamentos, e a relação com o IPAAM sobre tudo o que interessa sobre o Sistema.
- Certificar-se que o Transportador e o Receptor têm Licença de Operação do IPAAM, e que seus equipamentos e instalações são perfeitamente qualificados para prestar o serviço.
- Emitir Manifestos para cada resíduo e carga, preenchendo todos os campos nas quatro seções do formulário, excluindo os campos da data, assinatura e carimbo do Transportador e Receptor.
- Datar, assinar e carimbar as quatro folhas, no campo reservado ao Gerador.
- Arquivar sua via, depois de datada, assinada e carimbada pelo Transportador, para quem serão entregues as outras vias.
- Seguir a seqüência numérica do IPAAM a risca, arquivando as novas vias e informando o fato ao IPAAM, se solicitado.
- Levar em conta a devida identificação do veículo de transporte, e dar o Plano de Emergência ao Transportador no caso de resíduos perigosos.
- Manter a folha recebida do Receptor por 5 anos, apresentando ou fornecendo uma cópia para o IPAAM sempre que solicitado.
- Fornecer mensalmente o Relatório do Fluxo de Resíduos ao IPAAM, que sintetizará todo o novo MR usado.

c. Infração e Penalidades

O não cumprimento da norma legal (a ser) estabelecida pelo IPAAM é considerado como infração sujeita a penalidades.

d. Preenchimento do Manifesto de Resíduos

O MR é formado por 4 (quatro) vias, preenchidas pelo Gerador e, sucessivamente, pelo Transportador e Receptor, conforme mencionado abaixo.

O formulário inclui 4 (quatro) seções, com o seguinte conteúdo:

1ª Seção: informações básicas sobre os resíduos, sua fonte geradora e destino.

2ª Seção: informações sobre o Gerador e suas responsabilidades.

3ª Seção: informações sobre o Transportador e suas responsabilidades.

4ª Seção: informações sobre o Receptor e suas responsabilidades.

A conclusão do formulário do MR será tão simples quanto o projeto do formulário, a ser feito pelo IPAAM. O modelo usado pelo INEA (antiga FEEMA), no Estado do Rio de Janeiro, é simples e auto-explicativo, e é apresentado na Figura 6-5, como exemplo.

O formulário compreende 4 seções e 13 campos a serem preenchidos: A **primeira seção** informa sobre o resíduo: nome ou identificação suficiente, montante, estado

físico, unidade, empacotamento, origem (planta), tratamento, reciclagem ou disposição final.

A **segunda seção** informa sobre o Gerador: empresa, endereço, município, telefone e o número da licença (LO) do IPAAM; é preenchido com o nome da pessoa responsável pela saída e seu cargo; o último campo tem a data da entrega ao Transportador e a assinatura e carimbo da pessoa responsável.

A **terceira seção** informa sobre o Transportador: empresa, endereço, município, telefone e o número da licença (LO) do IPAAM; nome da pessoa responsável pela empresa e o motorista, número da placa e certificado do INMETRO, para o veículo; é preenchido com a assinatura, carimbo e data de recebimento da carga, assumindo assim a co-responsabilidade pelo fluxo dos resíduos.

A **quarta seção** informa sobre o Receptor: os dados da empresa mencionados acima, mais o nome da pessoa responsável pelo recebimento dos resíduos e seu cargo; o último campo apresenta a data de recebimento, assinatura e carimbo da pessoa responsável pelo recebimento, assumindo assim a co-responsabilidade pelo fluxo dos resíduos.

e. Manifesto de Resíduos Eletrônico

Assim que o IPAAM estiver qualificado, proverá aos membros do Sistema de Manifesto de Resíduos - Geradores, Transportadores e Receptores licenciados com uma LO a opção de preencher o formulário on-line, em sua própria web page.

O acesso será concedido pela inscrição do membro naquela nova modalidade, ele receberá uma senha do IPAAM, e o login será o número do CNPJ/MF. A inscrição pode ser feita através de correio eletrônico, informando os dados da empresa: CNPJ/MF, razão social, nome fantasia, endereço completo, número de telefone, número de fax, número da licença (LO) do IPAAM, o nome do representante legal e o nome do responsável técnico.

O preenchimento do MR será feito com as mesmas informações do formulário impresso, mas de um modo mais rápido.

6.3.3 Bons Exemplos de Gestão de Resíduos Industriais nas Fontes Geradoras (Fábricas)

Desde os anos noventa, muitas fábricas no Japão têm perseguido a “Emissão Zero” de suas fábricas devido às seguintes razões:

- Como o custo da disposição externa é extremamente alto--especialmente a taxa de disposição de aterro--eles deveriam reduzir, reutilizar e reciclar os resíduos industriais o máximo possível a fim de reduzir o custo da GRI.
- O Governo japonês criou uma política de gestão de resíduos, “Sociedade Voltada à Reciclagem, através de Lei Básica para Criar a Sociedade Voltada à Reciclagem (que entrou em vigor em 2000); e
- Hoje em dia os consumidores tendem a apoiar as empresas que eles consideram ambientalmente corretas.

“Emissão Zero” é o conceito de que há “zero” resíduos que saem de uma fábrica para o aterro. O aterro municipal de Manaus recebe resíduos sem cobrar nada, assim é improvável

que a maioria das fábricas do PIM faça a gestão dos resíduos do modo que as fábricas Japonesas o fazem. Não obstante, se o aterro de Manaus começar a cobrar, como proposto no Plano Diretor, e as coisas andarem semelhantemente a outros Estados brasileiros, será possível para as fábricas do PIM trabalharem em prol de uma situação semelhante às fábricas Japonesas em um futuro bem próximo. Assim, cinco membros da contraparte receberam treinamento no Japão entre o final de Janeiro e o início de Fevereiro de 2010, sendo treinados nos dois seguintes lugares:

- Parque Industrial de Kokubo
- Fábrica da Honda de Suzuka

a. Parque Industrial de Kokubo

O Parque Industrial de Kokubo, com 958.400 metros quadrados de área, foi estabelecido em 1975, tem 28 fábricas (a partir de Abril de 2009), e 5.041 empregados. O valor total da produção em 2008 foi de 363,7 bilhões de iene. O Parque industrial de Kokubo fica situado no interior, longe do oceano, na Província de Yamanashi, e um problema com o aterro foi revelado no início de 1990. Como resultado, todas as 28 empresas começaram a trabalhar juntas para que o parque industrial gerasse zero resíduos para o aterro.

O diagrama das atividades está descrito abaixo.

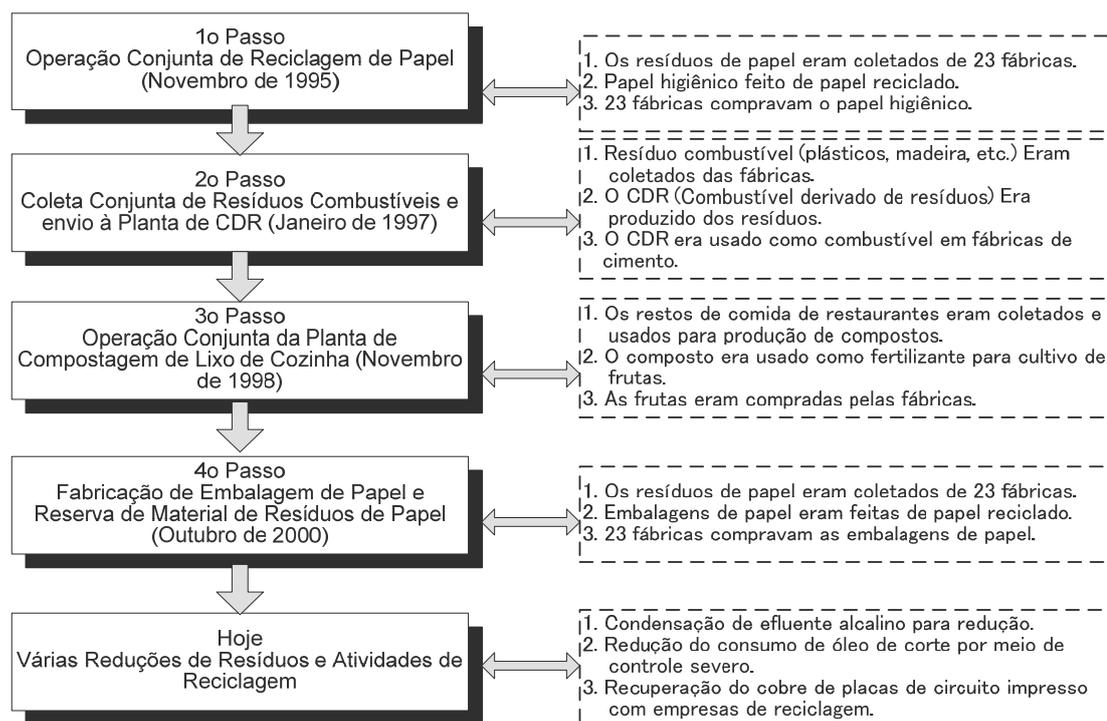
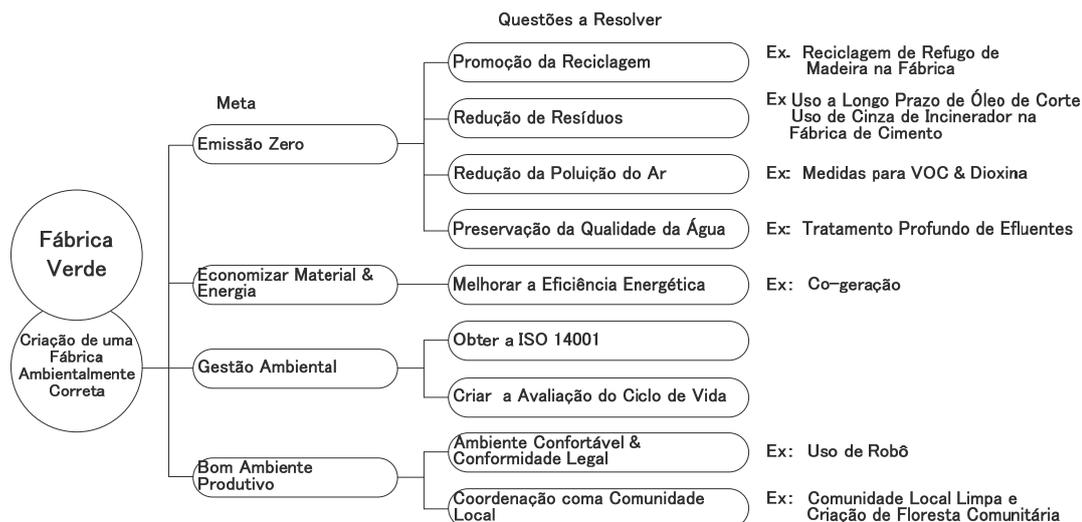


Figura 6-5: Parque Industrial de Kokubo rumo à Emissão

b. Fábrica da Honda de Suzuka

A Fábrica da Honda de Suzuka é uma das fábricas que alcançaram a emissão zero. A emissão zero é uma das metas do “Plano Fabril Verde” apresentado na figura seguinte. Uma equipe de emissão zero foi criada no “Projeto Fabril Verde” de 1997. A emissão zero é definida como “Nenhuma disposição final será feita fora da fábrica”. Em 1999, A Fábrica da Honda de Suzuka tornou-se a primeira empresa automobilística do Japão a ter a emissão zero.



Fonte: HONDA ECOLOGY (2000)

Figura 6-6: Projeto Fabril Verde da Fábrica da Honda de Suzuka

6.4 Diretrizes para a Melhoria da Gestão de Resíduos das ESR

6.4.1 Critérios para Solicitar a Licença de Operação

a. Condições Necessárias para o Banco de Dados

O banco de dados das empresas de serviço de resíduos é essencial para a gestão adequada dos resíduos industriais no PIM. O banco de dados é categorizado com base no novo código de licenças das ESR, o que possibilita ao IPAAM e geradores de resíduos (fábricas) confirmarem as atividades das empresas facilmente e selecionar uma empresa a ser contratada de acordo com o código.

As empresas de serviço de resíduos são cadastradas no banco de dados de acordo com o código de resíduos, e sub-categorizadas com base nas atividades (coleta/transporte, tratamento intermediário, reuso/reciclagem e disposição final). Assim, o formulário de solicitação também pedirá que estas atividades sejam preenchidas.

O IPAAM administrará as solicitações das empresas no banco de dados das empresas de serviço de resíduos (BD_ESR). Além disso, o BD_ESR será disponibilizado on-line de forma que os geradores de resíduos, como as fábricas, possam acessar e ver a informação usando uma senha.

A solicitação das ESR que fazem coleta e transporte é mostrada abaixo. Os formulários para outras atividades estão no Relatório de Apoio.

Tabela 6-6: Formulário de Solicitação de Coleta e Transporte

LICENÇA DE OPERAÇÃO TRANSPORTE					
1. Informação geral					
Empresa / Interessado:					
CNPJ / CPF:		Inscrição Estadual (SEFAZ-AM):			
Endereço p/ correspondência:					
Bairro:		Município:		CEP:	
Fone:			Fax:		
Email:					
Representante:			Cargo / Função:		
Numero funcionários:		Administração		Operação e Manutenção	
Área		Total (m ²)		Planta (m2)	
2. MODALIDADE DA LICENÇA					
Modalidade:		() Licença de Operação – LO / () Renovação:			
Registro No IPAAM:		Processo No		Código de licença PSR	
Atividade					
Data Início:		Data Expiração:		Prazo de validade desta licença:	
Potencial Poluidor/Degradador				Porte:	
Esta licença é composta de restrições:					
Localização do Empreendimento:					
Coordenadas Geográfica:		Latitude:		Longitude:	
Nome do Representante					
Fone:					
Nome do Assessor Diretoria Técnica (IPAAM):					
Nome do Diretor Presidente (IPAAM):					
3. Tipo de Resíduo Licença de Transporte					
A		Transporte de resíduos industriais não perigosos			
4. Lista de Restrições e/ou condições de validade desta licença					
1. Restrições 1					
2. Restrições 2					
3. Restrições 3 outras					
4. Lista de veículo de transporte					
No	Placa	Marca	Modelo	Capacidade de carga	Nota (Fotografia)
1					
2					
3					

b. Condições Necessárias para Aprovação por meio de verificação

O IPAAM deverá confirmar se as informações recebidas sobre as ESR no formulário de solicitação estão corretamente preenchidas. Se houver erros, o IPAAM terá que indicar e instruir o solicitante a corrigir o erro.

Será necessária uma solicitação para cada atividade. As exigências para aprovação da licença estão determinadas no Relatório de Apoio.

A tabela abaixo dá algumas definições simples sobre as atividades para as quais as ESR solicitarão licença.

Tabela 6-7: Tipos de Atividades e Definições para a Solicitação de Licença das ESR

Atividade	Definições
Coleta e Transporte	Indica a coleta dos resíduos do local gerado e o transporte a um local designado. O local designado será uma planta de tratamento intermediário, reuso/reciclagem ou disposição final (aterro). Porém, isto não cobre armazenamento temporário em local de propriedade da empresa de coleta/transporte.
Tratamento Intermediário	Indica tratamento de resíduos por um processo como incineração. As sobras deste processo serão recicladas ou levadas a um local de disposição final.
Reuso /Reciclagem	Indica recuperação de materiais valiosos (papel, metal, PET-plástico, etc.) através de tratamento. Também inclui a produção de produtos usando resíduos como matéria-prima, por algum tipo de processo. O co-processamento é quando o resíduo é usado como combustível ou matéria-prima industrial em uma fábrica de cimento que não produz resíduo, que também é considerado como reciclagem, embora o co-processamento seja considerado como o destino final do resíduo.
Disposição Final	Esta é o aceite final dos resíduos e um local de disposição final como um aterro.

Um padrão técnico para a aplicação de cada atividade de licenciamento será estabelecido pelo IPAAM para as instalações usadas para cada uma destas atividades. Um padrão técnico geral com respeito às quatro atividades é proposto pela Equipe de Estudo da JICA no Relatório de Apoio. Este padrão técnico precisa ser revisado pelo IPAAM para preparar normas para um esboço final do padrão técnico.

6.4.2 Critérios para a Emissão do Manifesto de Resíduos (MR)

As ESR's (Transportador ou receptor) deve seguir os subitens "Informações Gerais" e "Infrações e Sanções" e "Manifesto de Resíduos Eletrônicos", apresentado no item 6.3.2 como requisitos para a emissão do manifesto de resíduos (MR).

a. Procedimentos do Receptor -

Para assumir suas responsabilidades conscientemente, a ESR (Transportador ou Receptor) deve:

- Nomear o Gerente de Resíduos da empresa, cujas atribuições incluirão, sem restringir, a implementação do Sistema de Manifesto de Resíduos interno, com as devidas instruções e treinamentos, e a relação com o IPAAM sobre todo o Sistema.
- Confirmar se o transportador assinou as três vias do MR.
- Datar, assinar e carimbar as três vias, no campo reservado ao Receptor.
- Arquivar a sua via por cinco anos; e devolver a outra via ao Gerador dentro de dois dias depois do recebimento do resíduo.

- Fornecer o Relatório do Fluxo de Resíduos ao IPAAM mensalmente, que sintetizará todo o novo MR usado.

b. Preenchimento do Manifesto de Resíduos

O MR é formado por 4 (quatro) vias, preenchidas pelo Gerador e, sucessivamente, pelo Transportador e Receptor.

O Receptor recebe a carga, mantém uma via do MR e entrega a última ao Gerador, fechando o ciclo de responsabilidades. O IPAAM definirá qual via deverá permanecer com cada um desses agentes.

O MR compreende 4 (quatro) seções, e a última informa sobre o Receptor: nome da empresa, endereço, município, número de telefone e o número da licença (LO) do IPAAM; é preenchido com o nome da pessoa responsável por receber os resíduos e seu cargo; o último campo apresenta a data de recebimento, assinatura e carimbo da pessoa responsável, determinando sua responsabilidade pelo fluxo dos resíduos.

6.5 Diretrizes para Administrar a Melhoria da Gestão dos Resíduos

6.5.1 Critérios de Gestão dos Geradores de Resíduos

a. Solicitação e Gestão do Inventário de Resíduos Industriais (IR)

A SUFRAMA/IPAAM instruirá os geradores de resíduos (fábricas) a preencher os formulários de cadastro do BD_IR. Os mesmos estão sendo computados em um banco de dados, mas a SUFRAMA será responsável pela administração futura do mesmo.

O sistema está agora em sua fase de teste, mas há muitos itens que precisarão ser melhorados antes do mesmo ser usado oficialmente. Não é possível para a SUFRAMA fazer as melhorias adequadas, e por isso pedirá ao IPAAM e aos geradores de resíduos (fábricas) que cooperem e prestem informações.

O sistema é uma medida eficaz para estabelecer um sistema de gestão adequada dos resíduos industriais no PIM, assim, é essencial que a SUFRAMA auxilie todas as fábricas que constituem o PIM a fim de que possam enviar o inventário de resíduos. O novo grupo de GRI da SUFRAMA será responsável por realizar várias atividades importantes, como a aplicação eficaz e a administração dos inventários de resíduos, servindo como ponto de contato para trabalhar com o IPAAM e as fábricas.

b. Solicitação e Gestão do Sistema de Manifesto do Inventário de Resíduos (SMIR)

Para estabelecer a gestão adequada dos resíduos industriais é necessário introduzir um sistema de manifesto de resíduos (SMR). Há um SMR atualmente no Estado do Amazonas, porém, mesmo com os exemplos de estados mais avançados como o Rio de Janeiro, não será fácil melhorar este sistema para que se torne prático e utilizável.

É necessário revisar o SMR atual do Estado do Amazonas e identificar qualquer ponto que precise ser melhorado. Uma forma eficaz de se fazer isso seria trazer técnicos do Estado do Rio de Janeiro, e assim sucessivamente.

O IPAAM deveria estabelecer um sistema de manifesto de resíduos industriais adequado para o Estado do Amazonas para que a GRI possa ser feita de forma adequada.

c. Requisitos para Criar o Fluxo da GRI

Uma medida da gestão de resíduos industriais é criar um fluxo de resíduos. O fluxo da gestão de resíduos (tratamento/descarte) precisa ser feito com base em informações precisas dos resíduos internos e externos. O IPAAM/SUFRAMA desenvolverá um banco de dados do inventário de resíduos para melhorar a gestão dos resíduos por parte dos geradores (fábricas), assim como um banco de dados das empresas de serviço de resíduos para melhorar a gestão de resíduos entre as ESR. Por conseguinte, se estes bancos de dados forem administrados e operados corretamente, será possível usar estas informações para criar um fluxo de resíduos industriais. A figura seguinte mostra um fluxo de resíduos como exemplo do que poderá ser feito pelo BD_IR se todos os dados exigidos forem corretamente computados.

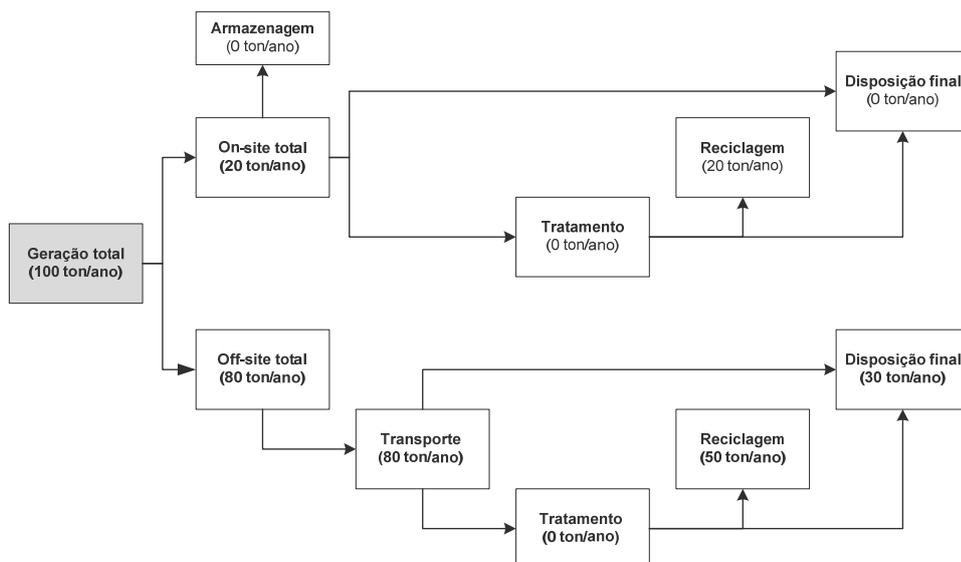


Figura 6-7: Fluxo de resíduos usando o banco de dados

6.5.2 Requisitos da Gestão das ESR

a. Solicitação e Administração do Sistema de Cadastro e Gestão das ESR

As ESR terão que cessar suas atividades se não se registrarem neste sistema. Por conseguinte, o mesmo aliviará consideravelmente o dever do IPAAM de administrar estas empresas se os dados no sistema de cadastro forem diligentemente atualizados. Pondo este sistema on-line e possibilitando a atualização das informações uma vez por ano de forma que as ESR possam ser meticulosamente administradas, possibilitará a implementação da gestão adequada dos resíduos industriais naquela área administrativa.

Usando-se este sistema em casos de disposição imprópria, como descarte ilegal, facilitará achar a empresa que praticou a ação.

b. Solicitação e Gestão do Sistema de Manifesto de Resíduos (SMR)

O papel das ESR é crítico para o sistema de manifesto. Se os geradores de resíduos (fábricas) não podem terceirizar o tratamento e disposição de seus resíduos de forma confiável, não é possível construir um sistema adequado de gestão dos resíduos industriais. O IPAAM é o centro deste sistema no papel de oferecer orientação aos geradores (fábricas) e ESR para usarem corretamente o sistema de manifesto de resíduos.

c. Requisitos para Criar o Fluxo de Tratamento e Descarte dos Resíduos Industriais

Uma vez que for possível para os geradores de resíduos (fábricas) selecionarem empresas adequadas para coletar e transportar, fazer tratamento intermediário, reutilizar/reciclar, ou fazer a disposição final usando o banco de dados das ESR, será possível notar uma gestão interna adequada dos resíduos industriais.

Ter informações disponíveis sobre as ESR é extremamente valioso para os geradores de resíduos (fábricas) ao fazer o inventário de resíduos. Se eles não tiverem informações sobre a gestão externa dos resíduos, não será possível criar os fluxos interno e externo dos resíduos. Em outras palavras, será possível para as fábricas clarificarem como seus resíduos estão sendo tratados, reciclados ou dispostos pelas ESR.

6.5.3 Bons Exemplos de GRI Externa

a. Um Bom Exemplo de Gestão de RI no Japão: Sistema de Avaliação de Empresas de Serviço de Resíduos e Fundo Ambiental na Província de Iwate

a.1 Introdução

A gestão de resíduos industriais no Japão é confiada legalmente a províncias e prefeituras dedicadas (população grande) pelo governo central de acordo com um padrão essencialmente uniforme de âmbito nacional de forma que algumas regiões estão se ocupando de esforços para promover a gestão adequada dos resíduos industriais.

a.2 Histórico

A Província de Iwate fica situada no nordeste do Japão, com uma área de aproximadamente 15 mil quilômetros quadrados e uma população ao redor de 1,4 milhões.

É uma província pitoresca em grande parte dominada por indústrias primárias como agricultura, mas nos anos recentes esteve tentando resolver questões sobre descarte ilegal perto da fronteira com a Província de Aomori, ao norte, processando os responsáveis e tentando fazer as condições voltarem ao normal. Os resíduos industriais foram trazidos da região metropolitana de Tóquio e descartados ilegalmente, mas os contratantes do serviço em Iwate aceitaram os resíduos, fazendo deste um caso que exigiria muito tempo e recursos para ser solucionado.

a.3 Resumo do Sistema

Como detalhado abaixo, foram criados uma empresa de avaliação e um sistema de fundo ambiental com base no pedido da Província de Iwate para se criar uma Sociedade Voltada à Reciclagem.

a.3.1. Sistema de Avaliação

A província anunciou um sistema para aprovar os contratantes de disposição de resíduos (e os avalia) de acordo com um padrão prescrito e fixo. As Empresas de Serviço de Resíduos (ESR) testadas (e avaliadas) podem esperar mais confiança social, e os geradores de resíduos têm informações significativas para selecionar as ESR preferenciais. Essas empresas são avaliadas em 3 níveis, que são válidos durante 2 anos.

a.3.2. O Fundo

As ESR preparam um fundo de reserva para imprevistos, que seriam devolvidos caso fosse necessário lidar com incidentes urgentes. Cada empresa contribui com 1 milhão de ienes, ou

500 mil ienes para sócios do Consórcio de Resíduos Industriais da Província de Iwate, que opera o fundo. Graças a este fundo, as ESR podem apelar aos geradores de resíduos com qualificação de disposição mais confiável.

a.3.3. Divulgação ao Público

As avaliações e contribuintes do fundo são anunciados publicamente em um site e em jornais locais.

Número de Empresas (2008)

ESR Avaliadas:	54
Contribuintes do Fundo:	81

a.4 Resultados

Os geradores de resíduos podem selecionar as ESR preferenciais, fomentando os operadores preferenciais e eliminando os maliciosos.

As ESR elevam sua consciência participando do sistema e melhorando a auto-gestão e as normas.

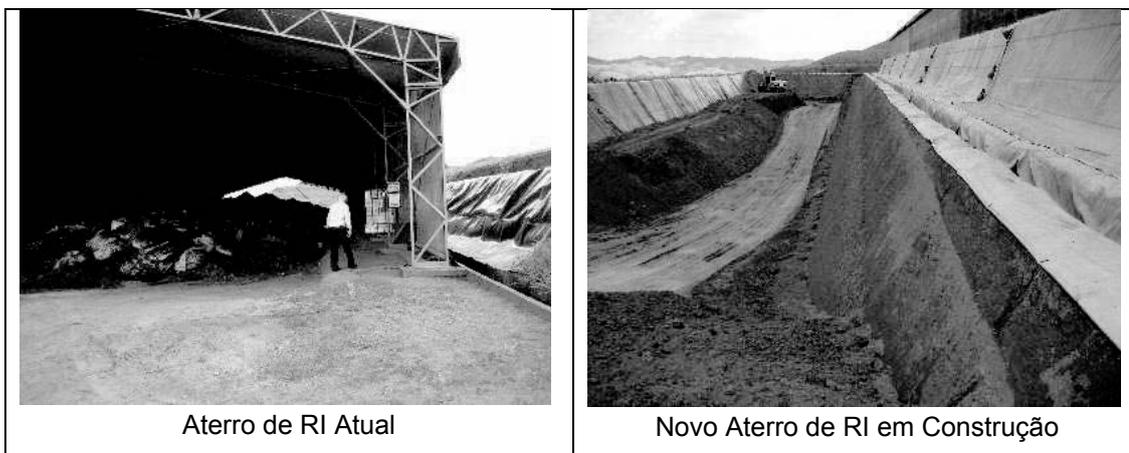
a.5 Solicitação para Melhorar a Gestão de Resíduos Industriais em Manaus

Fomentar as boas ESR é uma questão fundamental e central para este estudo. A introdução deste sistema dá mais esclarecimentos e fomenta os operadores preferenciais, e a introdução de um fundo ambiental permitirá um serviço seguro e garantido para os geradores de resíduos.

b. Aterro de São José dos Campos no Estado de São Paulo

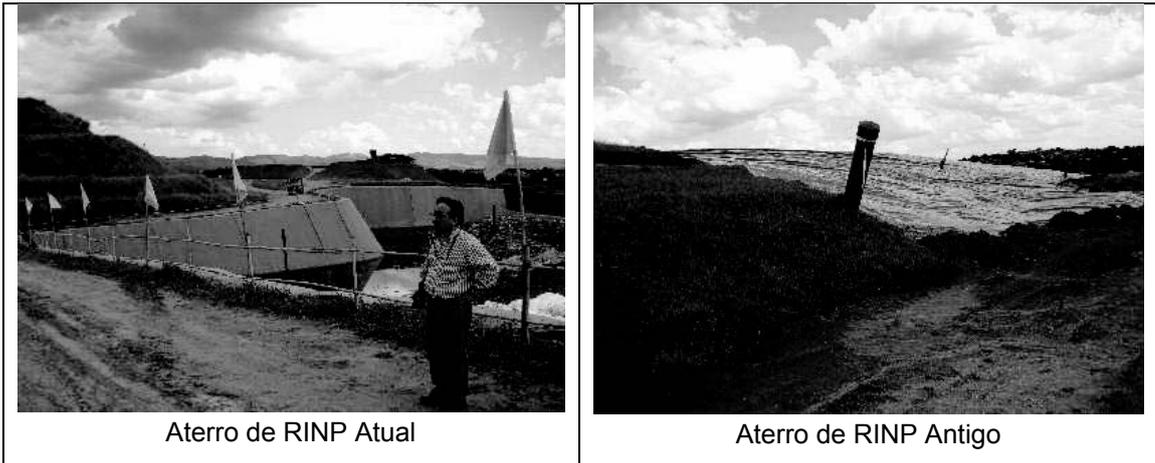
b.1 Linhas Gerais do Aterro

O aterro de São José dos Campos é o primeiro aterro de RI do Brasil, estabelecido em 1985. É também o primeiro aterro no Brasil a ter recebido a ISO 14000. Agora sua área foi ampliada para 756.000 m². O aterro de RI foi desenvolvido passo a passo e sua área de operação é limitada. Cada aterro tem 120m (Comprimento) x 30m (Largura) x 8m (Altura) com telhado. Cada local tem que receber uma licença de operação.



b.2 Bom Exemplo

Em 2007, a cidade de São José dos Campos se recusou a aceitar resíduos industriais perigosos e não-perigosos. As fábricas solicitaram que os resíduos industriais não-perigosos fossem aceitos em um aterro de resíduos perigosos particular, o aterro de São José dos Campos. Então, a partir de 2007, o aterro de RI começou a operar descartando os resíduos Classe II-A (RINP) das fábricas. Assim, a norma municipal criou uma nova oportunidade empresarial para a entidade privada, e contribuiu com a cidade no sentido de evitar a disposição misturada de resíduos municipais de pouco risco com resíduos industriais não-perigosos, que corriam um alto risco de serem misturados com resíduos perigosos.



7. Recomendações

7 Recomendações

O propósito do Plano Diretor (PD) formulado neste estudo é “estabelecer um sistema de gestão de resíduos industriais apropriado” para a área de estudo objetivada em 5 anos, no ano de 2015. Trata-se de um cronograma ambicioso para atingir o plano, deste modo um número de difíceis problemas precisarão ser resolvidos a fim de implementá-lo. A equipe de Estudos JICA faz as seguintes recomendações concernentes a como as organizações relacionadas deveriam aproximar-se, resolvendo tais problemas.

7.1.1 Uso do Inventário de Resíduos

a. Efetividade no uso do Inventário de Resíduos

Através da conclusão do Inventário de Resíduos (IR), da agregação, análise e gestão da informação, A Resolução 313 do CONAMA objetiva levar a efeito os seguintes resultados em relação às partes envolvidas.

Geradoras (Fábricas):

As Fábricas são capazes de compreender as reais condições de gerenciamento de todo os resíduos gerados pelas atividades da fábrica e analisar qualquer questão concernente ao sistema de gestão. Em adição, isso também permite que as fábricas tenham controle das condições de gerenciamento das disposições externas e previnam a ocorrência de qualquer tratamento ou disposição impróprios.

Gestão do IR (IPAAM):

Agregando e analisando os dados dos Inventários de resíduos submetidos pelas fábricas, é possível entender as atuais situações que envolvem a gestão de resíduos industriais no PIM e no Estado do Amazonas, bem como quaisquer questões relativa que possam existir. Isso torna possível formular um plano de melhoria adequado para resolver tais questões.

Supervisor do Pólo Industrial de Manaus / Distritos Industriais (SUFRAMA):

Uma vez que as condições de gerenciamento dos resíduos industriais gerados no Pólo Industrial de Manaus (PIM) e nos Distritos Industriais sejam entendidas, isso atenderá a uma das condições exigidas pelo Ministério Público Estadual a fim de que os Distritos Industriais obtenham licenciamento ambiental. Esclarecendo as condições de gerenciamento de resíduos industriais é possível, também, oferecer as informações requeridas por investidores planejando entrar no PIM.

b. Objetivo do Sistema do Banco de Dados do Inventário de Resíduos (BD_IR)

A conclusão adequada e o uso do Inventário de Resíduos devem trazer os resultados acima. Todavia, presentemente, quase nenhum deles foi levado a efeito. A razão para isso, conforme julgamento da Equipe de Estudos JICA, é que os empresários relacionados não têm um claro entendimento do intento da Resolução 313 do CONAMA. Por essa razão, no Estudo, foi

desenvolvido o sistema do BD_IR a fim de resolver problemas relativos ao Inventário de Resíduos, conforme delineamos abaixo:

- Com a padronização das unidades de medida usadas no IR, os geradores são capazes de processar facilmente o conteúdo do relatório como dados, convertendo em código e evitando quaisquer discrepâncias devidas a diferenças nas unidades de medida.
- Tornar o mais fácil possível a compilação das informações buscadas pela Resolução 313 do CONAMA eliminará diferenças nos métodos de relatar e no conteúdo.
- Se os geradores inserirem os dados de acordo com o guia do usuário do sistema do BD_IR, será possível para cada Fábrica descrever a disposição interna e externa do seu resíduo. Em outras palavras, a conclusão do IR contribuirá extensivamente para que as fábricas estabeleçam um sistema de gestão de resíduos.
- Além disso, isso permitirá que aqueles que gerenciam o IR (ex.:IPAAM) possam agregar e analisar, facilmente, os inventários de resíduos submetidos pelas fábricas.

c. Papéis do IPAAM e da SUFRAMA no Efetivo uso do Sistema do BD_IR

O IPAAM tem o direito legal de instruir os geradores (fábricas) sobre a submissão do inventário de resíduos e a obrigação legal de agregar, analisar e reportar o IR submetido ao governo federal (IBAMA). Por essa razão a SUFRAMA não tem nem o direito, nem a obrigação de se engajar em nome do governo no trato com IR. Todavia, é recomendado que o IPAAM e a SUFRAMA tomem as seguintes medidas, visto que, atualmente, o IPAAM não tem capacidade suficiente para instruir ou gerir IR, e uma vez que a SUFRAMA, voluntariamente procurou agregar e analisar o IR que tem sido submetido. Além do que, os resultados da agregação e análise do IR servem como informação importante para ser usada na gestão do PIM/DI para adquirir sua própria licença ambiental.

1. Até que o IPAAM tenha competência para levar a efeito a instrução e o gerenciamento do IR, ele deve entrar em um acordo com a SUFRAMA, no qual o IPAAM delegará parte dos seus direitos e obrigações concernentes ao IR, conforme delineamos a seguir. A SUFRAMA executará, diligentemente, o trabalho confiado a ela pelo IPAAM.
 - As Fábricas (geradores) que são responsáveis pelo preenchimento do IR serão instruídas sobre como preparar os dados de forma precisa e relatar os resultados de acordo com o guia do usuário do sistema BD_IR.
 - Responder as Fábricas que tenham questionamentos relativos a preparação do IR com necessária correspondência e instrução.
 - Distribuir o arquivo do sistema do BD_IR de acordo com as solicitações das Fábricas.
 - Agregar e analisar a informação fornecida no IR submetido pelas fábricas.
 - Analisar qualquer questão concernente ao sistema do BD_IR e guia do usuário, revelado no processo e agregação e análise dos IRs submetidos pelas fábricas e realizar as melhorias necessárias.
2. O IPAAM cooperará com a SUFRAMA usando o sistema melhorado do BD_IR e o guia do usuário para instruir e assistir todas as fábricas do PIM na submissão dos seus inventários de resíduos.

3. Além do que, o IPAAM e a SUFRAMA trabalharão juntos para analisar e agregar IR. O IPAAM, então, preparará o relatório a ser submetido ao IBAMA.

d. Disseminação do Sistema do BD_IR para outros Estados e Parques Industriais

Como se vê na imagem seguinte, o sistema do BD_IR desenvolvido no estudo irá esclarecer as condições de gestão de resíduos em cada fábrica (ver em a.1, abaixo). Isto será possível se cada fábrica preencher os arquivos corretamente no sistema (se as fábricas preencherem o inventário de resíduos). Então, com base no que se sabe sobre estas condições, é possível para cada fábrica formular um plano de gestão para os resíduos industriais (veja em b.1).

Depois as fábricas usarão os arquivos do sistema para preparar seus IR, e se os resultados individuais forem compilados, será possível para o parque industrial conhecer as condições de gestão de resíduos dos mesmos (veja em a.2). Então, com base no que se sabe sobre as condições de gestão de resíduos do parque industrial, será possível para cada parque industrial formular seu próprio plano de gestão de resíduos industriais (veja em b.2).

Se o mesmo for feito em cada Estado, será possível até mesmo esclarecer as condições de gestão de resíduos para todo o país (veja em a.3, a.4), e formular um plano de gestão de resíduos industriais (veja em b.3, b.4).

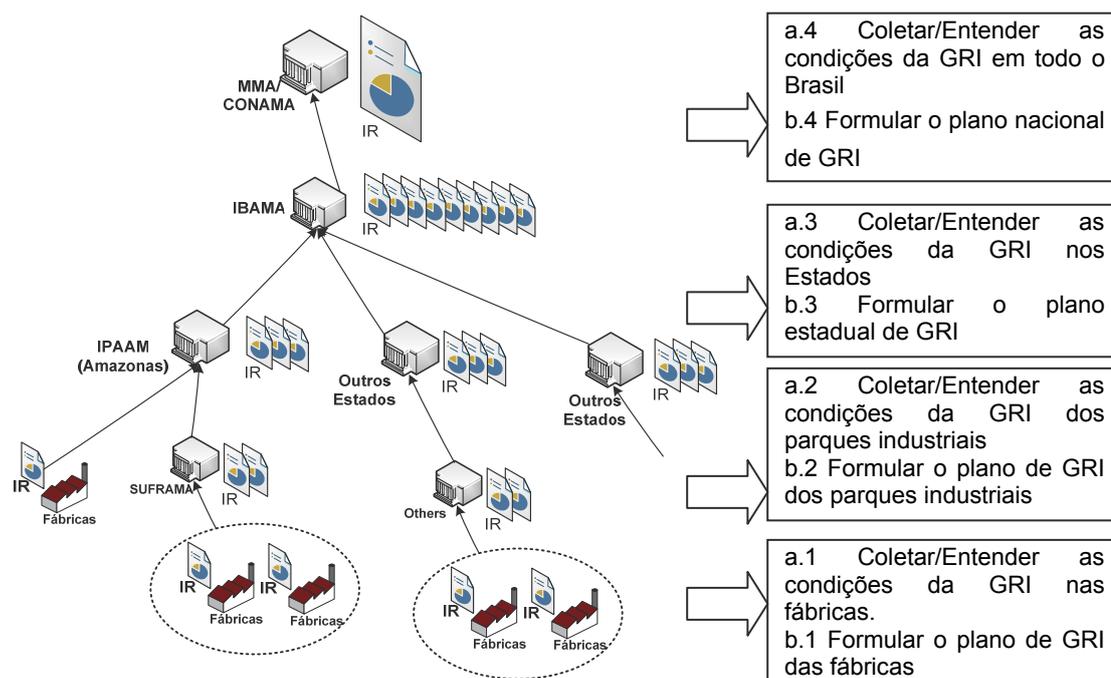


Figura 7-1: Usando o sistema do BD_IR e suas relações para entender a gestão de resíduos na fábrica, parque industrial, estado e em todo o país.

Como visto acima, a Equipe de Estudos considera o sistema do BD_IR desenvolvido neste estudo como uma ferramenta altamente efetiva para estabelecer sistemas de gerenciamento de resíduos em outros Estados e Parques Industriais no Brasil, conforme previsto na Resolução 313 do CONAMA. Conseqüentemente, é recomendado as organizações pertinentes que promovam a disseminação do sistema do BD_IR e divulguem o intento da Resolução 313 do CONAMA pelo país, contribuindo para as condições onde sistemas de gestão de resíduos possam ser estabelecidos em cada Estado.

1. Primeiro, o Estado de Amazonas demonstrará que, com o uso do sistema do BD_IR desenvolvido como pretendido pela equipe de estudo, será possível saber as condições de gestão de resíduos de cada fábrica, dos grupos relacionados às fábricas e do Estado. Isto confirmará principalmente se o fluxo de resíduos pode ou não ser estabelecido. Se puder, o sistema será aplicado em outros Estados, como segue.
2. O Ministério do Meio Ambiente (MMA) colabora com o Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC) e a Agência de Cooperação Brasileira (ABC) para realização de um seminário para empresários em cada Estado, para disseminar o sistema do BD_IR.
3. Para realizar seminários, conta com a cooperação da SUFRAMA e do IPAAM, que são experientes quanto ao uso do sistema do BD_IR.
4. A SUFRAMA e o IPAAM em resposta a solicitação do Ministério do Meio Ambiente (MMA) despachará ativamente técnicos com experiência no uso do sistema do BD_IR.

7.1.2 Construir um Sistema para Gerir as Licenças das Empresas de Serviço de Resíduos

a. Objetivo do Sistema de Gestão de Licenças das Empresas de Serviços de Resíduos

A base e o objetivo do sistema de gestão das licenças das empresas de serviço de resíduos são dados abaixo:

1. Presentemente, as operações de licenças para empresas de serviço de resíduos (ESRs) são registradas sob vários códigos de licenciamento. O porquê disto; não é fácil para o IPAAM, gestor das licenças, ou para os geradores (fábricas), que delegam o tratamento e disposição dos seus resíduos a empresas de serviço de resíduos, saber o número exato de entidades com licenças, ou quais atividades as entidades licenciadas podem realizar.
2. O sistema de gerenciamento de licenças das empresas de serviço de resíduos recomendado usaria um novo código de licença ambiental, especificamente para ESRs (códigos de quatro dígitos, iniciando com 33**, para resíduo municipal, e 34** para resíduo industrial), integrando as ESRs com dois códigos de licença ambiental.
3. O conteúdo da licença são divididos em 4 categorias maiores: 1) coleta e transporte, 2) tratamento intermediário, 3) reciclagem e 4) disposição final. Mais adiante, os conteúdos de cada uma dessas atividades são especificados e geridos no Banco de Dados das empresas de serviço de resíduos (BD_ESR).
4. Desta forma, os geradores de informação (fábricas) precisam selecionar as empresas para as quais elas confiam a disposição dos seus resíduos e que estarão disponíveis no website do IPAAM.
5. Uma vez que o supracitado esteja estabelecido, os geradores poderão delegar a disposição dos seus resíduos para empresas confiáveis, e o IPAAM poderá eliminar empresas sem licença e monitorar se aquelas que realmente têm licenças estão procedendo apropriadamente.

b. Questões Relativas ao Uso de um Sistema de Gestão de Licenças para Empresas de Serviço de Resíduos e Estratégias para Resoluções

Conforme mencionado acima, o sistema de gestão de licenças pra empresas de serviço de resíduos, recomendado neste estudo, é de grande importância para “estabelecer um sistema apropriado de gestão de resíduos industriais” na área objeto de estudo. Todavia, é impossível para o sistema funcionar, sem que seja exigido das empresas de serviço de resíduo que obtenham uma licença de operação de acordo com sistema proposto. Por essa razão sugerimos que as organizações relacionadas observem o seguinte:

1. O IPAAM revisará rapidamente seu sistema de licenciamento atual e tomará medidas para que o sistema de gestão de licenças recomendado seja parte do sistema legal. Isto significa que é necessário levar adiante as fases requeridas para discutir o sistema de gestão de licenças recomendado na Assembléia Legislativa (a fim de formular uma revisão da lei)
2. O IPAAM cooperará com a SUFRAMA para avançar com as atividades para promover a necessidade do sistema gestor de licenciamento recomendado junto aos empresários.
3. Uma vez que o sistema de gestão de licenças recomendado esteja integrado ao sistema, o IPAAM procederá, imediatamente, com o registro e construção do BD_ESR.
4. Uma vez que o BD_ESR esteja construído, o IPAAM fará com que certas informações sobre as empresas recém licenciadas, tais como informações de contato e o tipo de licenças que elas possuem, estejam disponíveis no seu website.

7.1.3 Outros

a. Preparando o Sistema Eletrônico do Manifesto de Resíduos

Um sistema eletrônico de manifesto de resíduos é extremamente eficaz para rastrear a rota dos resíduos depois de descartados pela fábrica até o destino final. Porém, isto não apenas requer o desenvolvimento do sistema, mas também vários tipos de conhecimentos sobre como operar o sistema corretamente. Então, para preparar tal sistema, recomenda-se que o IPAAM explore as seguintes medidas políticas:

1. Cooperar com outros estados que já fizeram um sistema on-line de manifesto de resíduos, como o Estado do Rio de Janeiro, e desenvolver um sistema como esse no Amazonas ¹; e
2. Para usar o sistema on-line de manifesto de resíduos corretamente, uma vez que o mesmo for desenvolvido, buscar cooperação para contratar engenheiros com experiência na área.

b. Formular um Plano de Gestão Ambiental para os Distritos Industriais (DI) e Tirar uma Licença Ambiental

No momento, o Ministério Público do Estado do Amazonas pediu à SUFRAMA que obtivesse uma licença ambiental para os Distritos Industriais (DIs). Para isso, é necessário

¹ O Instituto Ambiental do Estado do Rio de Janeiro (INEA) concordou em cooperar e enviou um especialista para o segundo workshop, realizado em 27 de Novembro de 2009.

formular um plano de gestão ambiental, incluindo a gestão adequada dos resíduos industriais, para os DIs como um todo. Recomenda-se que a SUFRAMA trabalhe de forma conjunta com o IPAAM para chegar a uma política conforme descrito abaixo:

1. Neste estudo, foram compilados os resultados de um levantamento fabril de 187 fábricas em um banco de dados. Esse banco de dados é atualmente mantido e administrado pela Coordenação Geral de Modernização e Informática (CGMOI, sob a SAD) da SUFRAMA;
2. O resultado do levantamento fabril das 187 fábricas contém informações sobre as fábricas fora do DI. O engenheiro de sistema da CGMOI extrairia somente os resultados do levantamento do DI e os compilaria a fim de entender as condições da GRI dos distritos industriais;
3. Também no levantamento fabril, foram coletados dados não apenas sobre a GRI, mas também sobre as plantas de controle de poluição. Estes resultados de pesquisa também podem ser extraídos e compilados somente para o DI;
4. As condições de gestão ambiental do DI serão esclarecidas por meio dos estágios mencionados acima. Além disso, um plano de melhoria da gestão ambiental para o DI pode ser formulado usando-se o plano de gestão de resíduos industriais produzido neste estudo; e
5. Colaborar com o IPAAM a fim de aprimorar ainda mais o plano de melhoria da gestão ambiental do DI e submetê-lo ao Ministério Público do Estado do Amazonas.

c. Promover o Tratamento e o Descarte Adequados e os 3Rs

Em março de 2010, a Câmara dos Deputados no Congresso Nacional aprovou o Substitutivo do Projeto de Lei Nº 203, da Política Nacional dos Resíduos Sólidos, que dá ênfase aos 3Rs, ao tratamento e ao descarte apropriados. Seja na disposição interna ou externa, uma regulamentação severa e abrangente é a forma mais eficaz de promover a GRI adequada.

Conforme mencionado acima, se o lado administrativo (IPAAM) desenvolve um sistema de administração e fortalece o controle do tratamento e da disposição adequados, o percentual de disposição externa tende a aumentar. Aumentando o custo de disposição externa, não será conveniente para as fontes geradoras (fábricas) entregar a terceiros mais de 95% ou mais dos resíduos gerados, como ocorre agora. O resultado é que as fábricas do PIM, como as do Japão, promoverão os 3R internamente e reduzirão a quantidade de resíduos entregue a terceiros.

E ainda, como resposta às normas e à imposição de várias medidas ambientais, os custos da destinação subirão até mesmo para tratamento e disposição externos. Com isso, as empresas de serviço de resíduos irão reduzir os custos de descarte diminuindo a quantidade gerada após tratamento, ou intensificando a reutilização ou reciclagem de resíduos. Em Estados com práticas mais avançadas de destinação, como o Rio de Janeiro, pratica-se muito o co-processamento, e este é encorajado, em particular, nas fábricas de cimento, que não geram resíduos depois do processamento.

Para incentivar o co-processamento em fábricas de cimento, além da cobrança da disposição, serão necessárias técnicas de mesclagem (“blending”) que não afetem o produto ou a qualidade do cimento. Para incentivar um tratamento ainda melhor, assim como técnicas de disposição e medidas dos 3R, o IPAAM deverá ser incentivado não apenas a fortalecer as normas, mas também a dar informações aos geradores e ESR sobre o tratamento e a disposição apropriados e sobre os 3Rs, oferecendo treinamento e orientação quando

necessários. Além disso, seria válido que o IPAAM fizesse um seminário de treinamento para os geradores e as ESR, com a cooperação de atores de estados e países com práticas mais avançadas.

Finalmente, o IPAAM deverá orientar as empresas a elaborarem seu Plano de Gerenciamento de Resíduos, instrumento básico para realizar manuseio e destinação racionais e econômicos e, também, procedimentos para minimizar os resíduos e os custos que os mesmos acarretam.



Figura 7-2: Promoção da Destinação Adequada e dos 3R

d. Melhoria do Ambiente de Negócios das Empresas de Serviço de Resíduos

As Empresas de Serviço de Resíduos (ESR) são responsáveis pelo tratamento e destinação adequados dos resíduos das fábricas, e para tanto precisam fazer investimentos consideráveis e arcar com os custos operacionais e de manutenção, para tratar e dispor resíduos industriais que lhe forem entregues, em conformidade com os padrões adotados mundialmente. Entretanto, com a presença de operadores não-licenciados, que fazem uma disposição barata porém inadequada, e de um aterro que aceita resíduos sem cobrar qualquer contraparte financeira na área alvo do estudo não são aspectos conducentes a que as ESR invistam ou assumam os custos de uma boa prática. Para melhorar um ambiente empresarial que não anima as ESR a praticarem tratamento e disposição apropriados, o IPAAM e a SUFRAMA devem cooperar entre si e introduzir as seguintes medidas:

1. Sanear a oferta de serviços para resíduos industriais, eliminando empresas não-licenciadas e controlando o tratamento e a disposição impróprios. Para isso, ambos os órgãos precisarão tornar públicas as informações, de forma proativa, sobre o cadastro das ESR no banco de dados pertinente (BD_ESR), e informar os geradores (fábricas) que tais informações estão disponíveis.
2. Estabelecer uma área única e exclusiva, no Aterro Municipal de Manaus, para disposição, com cobrança de preço justo, de RINP da Classe II-A (Não-Inertes), e em local separado dos resíduos urbanos que são descartados no Aterro.
3. Estimular o uso do co-processamento em fornos de clínquer, como alternativa viável para destinação de RI Perigosos, assim como a instalação de plantas especializadas na mesclagem dos resíduos a serem co-processados.
4. Orientar os geradores a contratar ESR cadastradas no BD_ESR para fazer disposição final, e dar-lhes informações técnicas a fim de promover o 3R interno, além de treinamento e orientação.

5. Realizar seminários de treinamento para as ESR, a fim de orientá-las com informações sobre técnicas de tratamento e disposição apropriadas.
6. Além disso, adotar os bons exemplos¹ de outros estados mais avançados, como Rio e São Paulo, e melhorar o ambiente empresarial para indústrias afins. No Japão, muitas províncias introduziram com sucesso, recentemente, um “sistema de recompensa para as melhores empresas de serviço de resíduos”. No Brasil, são exemplos de estímulos e promoção empresarial a premiação anual com troféus ou Selo Verde.

e. Cooperação entre Governo, Geradores e Empresas de Serviço de Resíduos

Finalmente, para estabelecer um sistema apropriado de gestão de resíduos industriais, é essencial que governo, geradores e empresas de serviço de resíduos trabalhem mutuamente. Para fortalecer a colaboração entre estes três lados, o IPAAM deve tomar as seguintes medidas.

1. Fortalecer o relacionamento entre os órgãos administrativos, estabelecendo um (nome sugerido) Comitê de Coordenação para Promoção da Gestão de Resíduos Industriais Adequada (ou simplesmente CCPGRIA). Provavelmente o CCPGRIA seria desenvolvido pelos membros do Sub-Comitê Técnico Consultivo (SCTC), que participaram das reuniões semanais durante este estudo. O CCPGRIA discutiria sobre licenças duplicadas, inspeção, vigilância, e penalizações pelo IPAAM e pela SEMMAS.
2. O CCPGRIA incentivaria o relacionamento entre governo, geradores e empresas de serviço de resíduo. Para isso, o governo criaria (nome sugerido) o Comitê de Promoção da Gestão Adequada de Resíduos Industriais (ou simplesmente CPGARI), que reuniria entidades para chegarem a uma compreensão em vários assuntos e fortalecer suas inter-relações.
3. O governo divulgaria, instruiria e treinaria os geradores sobre a necessidade da destinação correta, alertando-os sobre suas responsabilidades pela destinação apropriada e pelas despesas resultantes do mesmo, e então, educaria e treinaria as ESR sobre métodos de disposição apropriados, mostrando a necessidade de implementarem tais técnicas .
4. Para fins de sistematização da prática dos 3 Rs e da gestão on-site de resíduos no âmbito das fábricas do PIM, o CAPDA - Comitê das Atividades de Pesquisa e Desenvolvimento do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior - MDIC poderia colaborar no sentido de credenciar consultores de normas ISO e laboratórios de pesquisa regionais para viabilizar um programa voltado ao alcance dos objetivos do estudo.

¹ Exemplo do Aterro de lixo de São José dos Campos: Em 2007, a cidade de São José dos Campos recusou aceitar resíduos industriais perigosos e não-perigosos. As fábricas pediram que os resíduos industriais não-perigoso fossem aceitos em um aterro privado de resíduos perigosos. Desta forma, a norma municipal criou uma nova oportunidade empresarial para a entidade privada, e contribuiu para que a cidade evitasse a disposição de resíduos municipais de pouco risco, misturados com resíduos industriais não-perigosos, que corriam um alto risco de estar misturados com resíduos perigosos.