

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 RESUMO

Agosto 2010

KOKUSAI KOGYO CO., LTD.
EX CORPORATION



Ministério do
Desenvolvimento, Indústria
e Comércio Exterior

GOVERNO
FEDERAL



G E D

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

RESUMO

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 Resumo

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

PREFÁCIO

Em resposta a um pedido do Governo da República Federativa do Brasil, o Governo do Japão decidiu realizar “O Estudo para o Desenvolvimento de uma Solução Integrada Relativo à Gestão dos Resíduos Industriais do Pólo Industrial de Manaus”, o qual foi confiado à Agência de Cooperação Internacional do Japão (JICA).

A JICA selecionou e enviou uma equipe liderada pelo Sr. Susumu Shimura, da Kokusai Kogyo Co., Ltd., formada por especialistas da Kokusai Kogyo Co., Ltd e EX Corporation, de Fevereiro de 2009 a Agosto de 2010. Além disso, a JICA organizou um comitê consultor apoiado pelo Dr. Mitsuo Yoshida, Consultor Sênior da JICA, e o Dr. Haruo Matsumura, Diretor da Divisão de Cooperação Internacional do Centro de Tecnologia de Resíduos Industriais do Japão, o qual verificou o estudo do ponto de vista perito e técnico.

A equipe de estudo organizou debates com a contraparte Brasileira e realizou levantamentos de campo na área de estudo. Após o retorno ao Japão, a equipe deu prosseguimento aos estudos e preparou este relatório final.

Espero que este relatório contribua para a promoção do estudo e a melhoria da relação amigável entre nossos dois países.

Por fim, desejo expressar meu mais sincero apreço à contraparte Brasileira pela enorme cooperação proporcionada para a realização do estudo.

Agosto de 2010

Izumi Takashima
Vice-Presidente
Agência de Cooperação Internacional do Japão

Sr. Izumi TAKASHIMA
Vice-Presidente
Agência de Cooperação Internacional do Japão

CARTA DE ENTREGA

É com muita satisfação que apresentamos o relatório do “Estudo para o Desenvolvimento de uma Solução Integrada Relativo à Gestão dos Resíduos Industriais do Pólo Industrial de Manaus”, na República Federativa do Brasil.

O Estudo foi realizado com o intuito de revisar as condições atuais da gestão dos resíduos industriais no Pólo Industrial de Manaus (PIM) e a área vizinha à Zona Franca de Manaus (ZFM), e resumir os resultados neste Relatório do Estudo. O mesmo foi implementado com o objetivo de formular um Plano Diretor para a Gestão dos Resíduos Industriais no PIM, bem como as "Diretrizes de Melhoria da Gestão dos Resíduos Industriais".

O principal objetivo desse Estudo foi formular um Plano Diretor prático e obter a compreensão e cooperação do público. O mesmo foi realizado como apoio para que a parte Brasileira pudesse realizar o Estudo. Foi dada ênfase no processo através do qual foi formulado o resultado do Estudo, assegurando que todos os materiais relativos aos relatórios, workshops e seminários fossem discutidos e aceitos pela parte Brasileira. Para facilitar esse processo, o Estudo contou com um total de 26 reuniões, que aconteciam semanalmente a fim de discutir profundamente todas as questões.

O relatório sobre as condições atuais da gestão dos resíduos industriais baseia-se nos resultados de um levantamento de 187 fábricas — a fonte geradora dos resíduos industriais — bem como um levantamento de 90 empresas de serviço de resíduos que lidam com o transporte, tratamento e disposição dos resíduos industriais descartados pelas fábricas. O ano alvo para o Plano Diretor da Gestão dos Resíduos Industriais é 2015, e as questões e melhorias esclarecidas durante o Estudo foram preparadas tendo em mente esta meta de curto prazo. Partes significativas do Plano Diretor proposto, com a anuência de todos, já foram iniciadas pela contraparte Brasileira. Assim, as Diretrizes de Melhoria da Gestão dos Resíduos Industriais incluem medidas que deveriam ser tomadas com o entendimento dos geradores de resíduos, empresas de serviço de resíduos e entidades administrativas a fim de se alcançar o objetivo do Plano Diretor.

Gostaríamos de aproveitar essa oportunidade para expressar nossa sincera gratidão à Agência de Cooperação Internacional do Japão, ao Comitê Consultor, ao Ministério das Relações Exteriores e ao Ministério do Meio Ambiente do Japão. Gostaríamos ainda de estender nosso profundo apreço ao Governo Brasileiro, à Embaixada do Japão no Brasil, ao Consulado Geral do Japão em Manaus e ao escritório da JICA no Brasil pela vital cooperação durante a implementação do Estudo no Brasil.

E mais que tudo, fazemos votos de que as melhorias realizadas por meio do Estudo da gestão dos resíduos industriais no Pólo Industrial de Manaus possam contribuir para o desenvolvimento sustentável de todo o Brasil.

Agosto de 2010

Susumu SHIMURA
Líder da Equipe
Estudo para o Desenvolvimento de uma
Solução Integrada relativo à Gestão dos
Resíduos Industriais do Pólo Industrial
de Manaus

Resumo Executivo

1 Linhas Gerais do Estudo

1.1 O Estudo e o Relatório do Estudo

O Estudo para o Desenvolvimento de uma Solução Integrada Relativo à Gestão dos Resíduos Industriais do Pólo Industrial de Manaus foi realizado entre Fevereiro de 2009 e Agosto de 2010. Abaixo temos um resumo conciso dos relatórios produzidos no estudo, que são: o Relatório de Resumo, o Relatório Principal, o Relatório de Apoio e o Livro de Dados¹.

1.2 Objetivos do Estudo

Os objetivos do estudo são:

1. Revisar as condições atuais da gestão dos resíduos industriais no Pólo Industrial de Manaus (PIM²), na Zona Franca de Manaus (ZFM) e na área circunvizinha, e compilar os resultados em um relatório.
2. Formular um plano diretor da gestão dos resíduos industriais no PIM, e as “Diretrizes de Melhoria da Gestão dos Resíduos Industriais” no PIM.

1.3 Área do Estudo

A área do estudo é a Zona Franca de Manaus (ZFM), onde fica situado o PIM; no coração da cidade de Manaus, no Estado do Amazonas.

1.4 Resíduo Alvo

O resíduo alvo do estudo é o resíduo industrial que as fábricas devem informar, conforme estabelecido pela Resolução 313 do CONAMA, ao fazer o inventário de resíduos. De acordo com as diferenças entre as fontes geradoras e as características de cada resíduo industrial exigidas pela Resolução 313 do CONAMA, os resíduos foram divididos nas 04 categorias seguintes para o estudo:

1. Resíduos Industriais em Geral
2. Resíduos de Serviço de Saúde
3. Resíduos de Construção
4. Resíduos Radioativos

1.5 Política Básica do Estudo

O estudo foi implementado de acordo com uma política básica de que o plano diretor de resíduos industriais (P/D) seria: (1) considerado como de proteção ambiental onde possível, (2) praticável, (3) compreendido e aceito pela sociedade, e (4) formulado por iniciativa da contraparte Brasileira.

¹ Com exceção do Livro de Dados, todos os relatórios estão disponíveis em Português, e o Relatório de Resumo está disponível em Japonês.

² As fábricas que recebem benefícios fiscais na ZFM não são apenas os que figuram nos dois Distritos Industriais (DI), mas também fábricas localizadas fora do DI.

Com base nessas políticas básicas, o estudo foi implementado da seguinte forma.

◆ Desenvolvimento do estudo por meio das reuniões semanais:

Durante a permanência da Equipe de Estudo da JICA Manaus, aconteceram 2-3 horas de reunião semanalmente para discutir e formar consenso sobre o progresso do estudo, os resultados do levantamento, o conteúdo do P/D e assim sucessivamente. Houve um total de 26 reuniões semanais, freqüentadas por um total geral de 646 pessoas.

◆ Realização de workshops e seminários:

As participações nas reuniões semanais limitaram-se em estudar os órgãos participantes e seus delegados. Assim, de forma a obter a compreensão e ouvir as opiniões de uma vasta gama de participantes a fim de se entender as condições atuais de gestão dos resíduos industriais e formular o P/D, houve 03 workshops, 03 seminários curtos e 01 seminário longo realizados para oferecer oportunidades de discussão e consenso sobre os planos de melhoria. Um total geral de 665 pessoas participou desses eventos.

◆ Publicidade das atividades no site da SUFRAMA:

O progresso do estudo e as informações de referência sobre os resíduos industriais foram postados no site da SUFRAMA. A partir do final de Julho de 2010, havia 07 boletins informativos postados abrangendo os vários estágios do estudo, bem como o conteúdo do P/D proposto. Além disso, foram postadas as apresentações dos 03 workshops e do seminário maior em Manaus, de forma que qualquer um pode ter acesso aos resultados gerais do estudo.

◆ Treinamento na Japão para a contraparte:

O P/D formulado no estudo será implementado através dos órgãos Brasileiros, começando pela contraparte (C/P). No P/D, foram propostos vários planos de melhoria, dadas as condições atuais em Manaus, alguns dos assuntos na proposta exigiram uma maior compreensão. Assim, ficou decidido que para que a C/P adquirisse os conhecimentos necessários para implementar o P/D, 05 membros da C/P passaram por treinamento no Japão por um período de três semanas.

Como visto nos itens anteriores, a parte Brasileira desempenhou um papel primordial para o estudo. Assim, o Plano Diretor resultante foi formulado dentro do consenso das pessoas interessadas.

2 Condições Atuais da Gestão dos Resíduos Industriais e Questões Relacionadas

2.1 Estudo das Condições Atuais

O primeiro passo para se entender as condições atuais da gestão dos resíduos industriais no Pólo Industrial de Manaus (PIM) foi realizar várias levantamentos, como visto abaixo, por meio de um consultor local.

1. Levantamento de 90 empresas prestadoras de serviços de resíduos na área do estudo.
2. Levantamento de 187 fábricas para se entender as práticas de gestão de resíduos nas fábricas e esclarecer o montante de resíduos gerados atualmente, bem como o tratamento e disposição dos resíduos industriais em geral.

3. Levantamento de 09 fábricas para esclarecer a quantidade gerada, o tratamento e a as condições de disposição dos resíduos de serviço de saúde das enfermarias.
4. Levantamento de 10 fábricas para esclarecer a quantidade gerada, o tratamento e a as condições de disposição dos resíduos de construção de obras internas realizadas entre Junho de 2008 e Maio de 2009.
5. Levantamento de 07 fábricas na área de estudo que usa materiais radioativos.

2.2 Montante Atual dos Resíduos Industriais Gerados

Como resultado dos levantamentos acima, a quantidade atual (2009) dos resíduos industriais gerados pelas fábricas do PIM é calculada em 628,9 toneladas por dia. Os detalhes podem ser vistos na tabela abaixo.

Tabela 1 : Quantidade de Resíduos Industriais Gerados em 2009

Resíduos Industriais (Nome da fonte geradora)	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)	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

2.3 Fluxo da Gestão dos Resíduos Industriais

A figura seguinte mostra o fluxo da gestão dos resíduos industriais estimado pelo levantamento da fonte geradora e das empresas de serviço de resíduos.

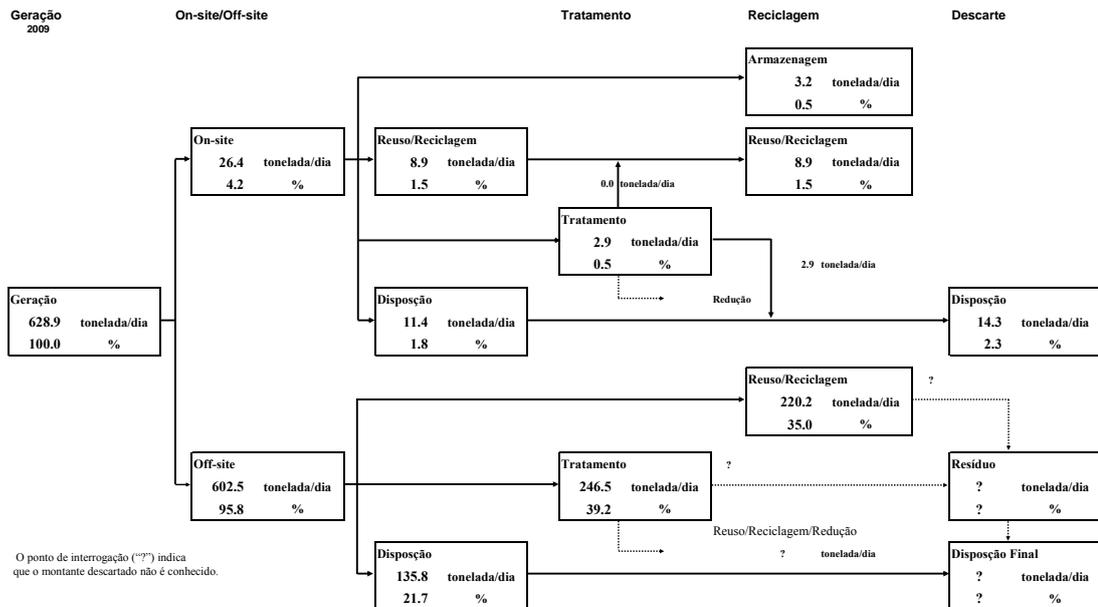


Figura 1 : Todos os Resíduos Industriais (RI) gerados pelo PIM em 2009

2.4 Questões Atuais concernentes à Gestão dos Resíduos Industriais

Dada a situação atual, conforme revelado pelos levantamentos, foram identificadas as seguintes questões sobre a gestão dos resíduos industriais (GRI).

1. Entendimento insuficiente sobre a disposição atual dos resíduos industriais. Isto é causado pela necessidade de se estabelecer um sistema de manifesto melhor e o fracasso de muitas fábricas em produzir e apresentar inventários de resíduos.
2. O aterro que serve como destino final para a maioria dos resíduos industriais gerados pelo PIM, não tem uma licença de operação. O aterro serve como o principal local de destinação final dos resíduos industriais gerado pelo PIM, o que significa que muitas fábricas do PIM não cumprem as exigências da ISO 14000 em sua totalidade.
3. É preciso fortalecer o sistema administrativo da gestão dos resíduos industriais. Atualmente, o número de empresas de serviço de resíduos (ESR) autorizadas e precisamente que atividades elas desempenham, são obscuras. Além disso, embora as fábricas apresentem um inventário de resíduos, esses documentos não são adequadamente analisados ou administrados.
4. Ambiente empresarial fraco para a disposição de resíduos industriais. Uma quantidade grande de resíduos industriais é disposta no Aterro de Manaus, mas sem taxa de disposição, limitando severamente as normas administrativas contra empresas não-autorizadas e a disposição inadequada. Sob essas condições, a concorrência entre as empresas de serviço de resíduos é feroz e as taxas de disposição são extremamente baixas. Assim, atrair investimento para a construção e operação de um aterro adequado é extremamente improvável.

3 Plano Diretor

3.1 Histórico do Plano Diretor

A contraparte principal neste estudo é a SUFRAMA. Como uma autarquia, a SUFRAMA é responsável por conceder incentivos de investimento com o objetivo de fomentar o desenvolvimento sócio-econômico, promovendo investimentos comerciais, começando pelas fábricas, agro-negócio e outros, além de estabelecer práticas administrativas sustentáveis para preservar a biodiversidade da região Amazônica Ocidental.

Por isso, além das fábricas, o plano diretor (P/D) proposto neste estudo busca atrair empresas de serviço de resíduos que desempenharão o papel da preservação ambiental e promoverão o tratamento adequado dos resíduos. O P/D foi formulado dentro do conceito de crescimento do PIM juntamente com a promoção da preservação ambiental do Estado.

3.2 Histórico do Plano Diretor

O ano alvo do plano diretor de gestão dos resíduos industriais (P/D) é 2015. Em outras palavras, o objetivo do P/D é alcançar a “criação de um sistema adequado para a gestão dos resíduos industriais” na área do estudo, o Pólo Industrial de Manaus (PIM), em cinco anos, até 2015. Então, o P/D serve como proposição central da abordagem sobre questões da gestão dos resíduos industriais vistas acima, e fazer melhorias em um período curto de tempo (veja a figura abaixo).

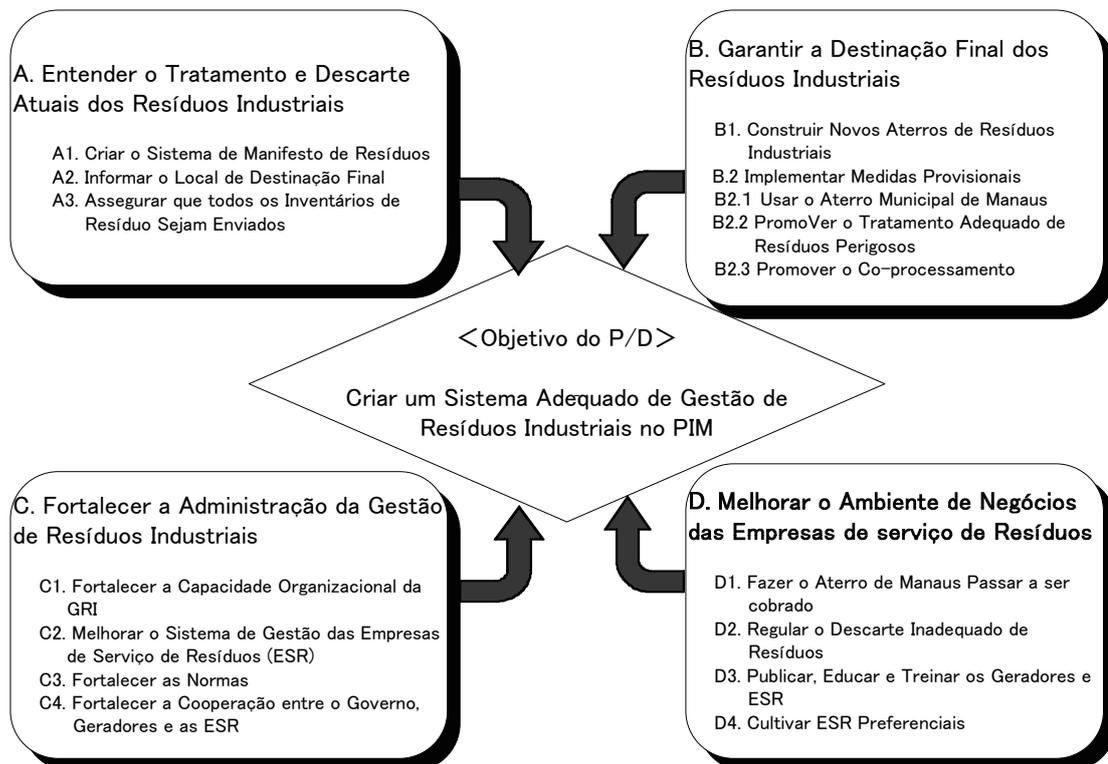


Figura 2: Resumo do Plano Diretor

3.3 Método de Implementação

Como mencionado acima, o P/D visto aqui é um plano altamente estratégico para “estabelecer um sistema adequado de gestão dos resíduos industriais” em cinco anos, até 2015. Estas melhorias devem ser feitas rápida e eficazmente. Desta forma, a implementação das medidas foram priorizadas da seguinte forma:

1. O primeiro passo que deve ser tomado a fim de se aplicar as normas e estabelecer um sistema adequado de gestão dos resíduos industriais é melhorar o sistema administrativo da GRI. Para tal, o governo deve fortalecer sua capacidade organizacional e preparar várias ferramentas essenciais à gestão dos resíduos industriais.
2. As leis fundamentais que abordam a gestão dos resíduos industriais na área do estudo, já existem. Então, depois de fortalecer a capacidade administrativa e melhorar as ferramentas de administração, o governo tem que aplicar as leis relacionadas à GRI.
3. Dada a execução e o cumprimento por parte dos geradores (fábricas) e das empresas de serviço de resíduos, os métodos inadequados de disposição serão naturalmente eliminados. Além disso, o governo deve estabelecer um sistema adequado de gestão dos resíduos industriais, trabalhando em conjunto com os geradores e as empresas de serviço de resíduos e publicando métodos apropriados de tratamento, disposição e 3R.

A figura seguinte mostra a relação entre as melhorias no sistema administrativo da GRI e a execução legal para estabelecer um sistema apropriado de GRI, como mencionado acima.

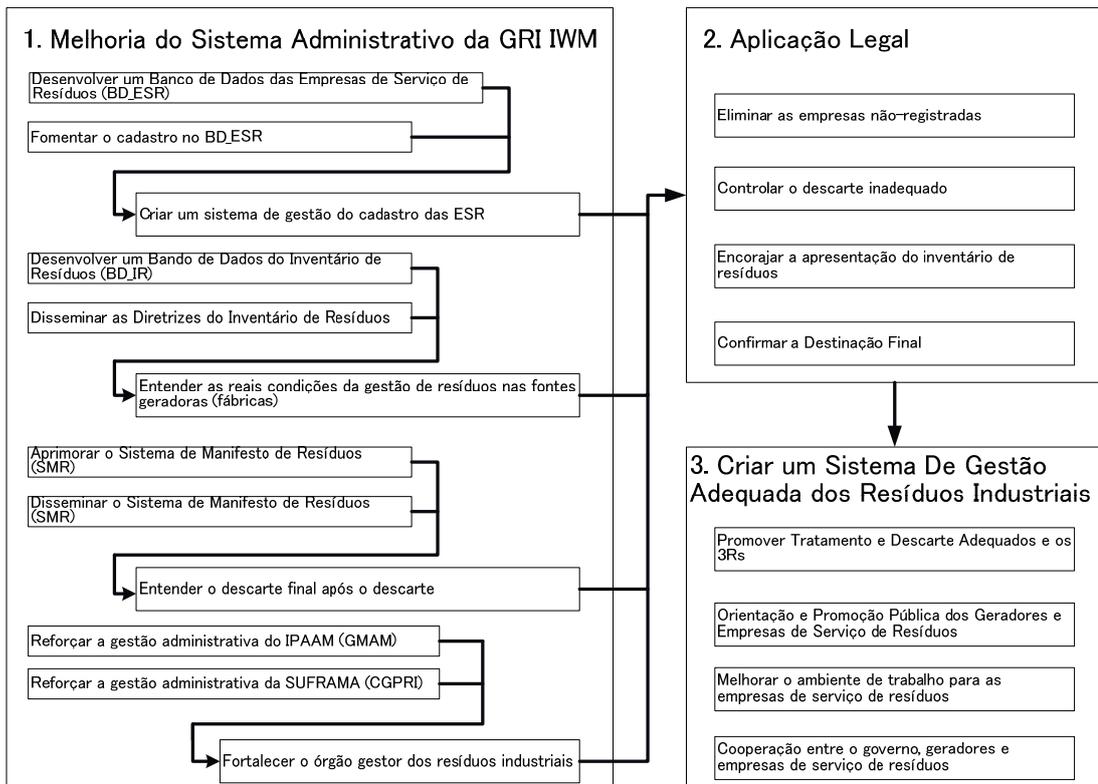


Figura 3: Melhorando o Sistema Administrativo da GRI e Estabelecendo um Sistema Adequado de GRI

4 Recomendações da Equipe de Estudo

O P/D foi formulado pela parte Brasileira, então as pessoas interessadas já chegaram a um consenso sobre seu conteúdo, e já implementaram partes importantes do plano a fim de fortalecer a organização administrativa, desenvolver ferramentas de administração e assim sucessivamente. Porém, várias questões terão que ser solucionadas ao se implementar o P/D. A Equipe de Estudo da JICA, então, oferece recomendações sobre o que os órgãos envolvidos poderiam fazer para continuar alcançando essas soluções.

4.1 Usar o Sistema do Banco de Dados do Inventário de Resíduos (BD_IR)

a. Aplicado na Área de Estudo

O inventário de resíduos (IR) é uma ferramenta importante para os geradores (fábricas), para o órgão gestor dos RI (que é IPAAM), e à superintendência do Pólo Industrial de Manaus e dos distritos industriais (que é a SUFRAMA) para construir os respectivos sistemas para a gestão adequada dos resíduos. Porém, se o inventário de resíduos não for produzido corretamente, e se os dados não forem corretamente computados, analisados e geridos, o resultado desejado pode não ser alcançado. Então, o sistema do banco de dados do inventário de resíduos (BD_IR) foi desenvolvido no estudo, em cooperação com a C/P de forma a se produzir o IR e computar, analisar e gerir os dados corretamente. Recomenda-se que o IPAAM e a SUFRAMA usem esse sistema, e maximizem a aplicação dos inventários de resíduos para construir um sistema adequado de gestão dos resíduos, tomando as seguintes medidas:

1. Até que o IPAAM esteja apto a dar instruções e administrar o IR, o mesmo cooperará com a SUFRAMA a fim de disseminar o uso do IR e melhorar as diretrizes do usuário.
2. O IPAAM, em cooperação com a SUFRAMA, usará o sistema melhorado do BD_IR e suas diretrizes do usuário para informar e instruir todas as fábricas do PIM como produzir e apresentar o inventário de resíduos adequadamente.

b. Disseminar o sistema do BD_IR para outros Estados e Parques Industriais

O sistema do BD_IR desenvolvido neste estudo tem potencial para ser extremamente útil no estabelecimento de sistemas de gestão de resíduos em outros estados e parques industriais do Brasil, conforme a Resolução 313 do CONAMA. Por conseguinte, recomenda-se aos órgãos relacionados que promovam a disseminação do sistema do BD_IR e promulguem o conteúdo da Resolução 313 do CONAMA em âmbito nacional, contribuindo assim com condições onde possam ser estabelecidos sistemas de gestão dos resíduos industriais em cada Estado.

1. Primeiro, O Estado do Amazonas demonstrará que, usando o sistema do BD_IR desenvolvido como pretendido pela equipe de estudo, é possível saber as condições de gestão dos resíduos de cada fábrica, dos grupos relacionados às fábricas e do Estado. Em particular, isto confirmará se o fluxo dos resíduos pode ou não ser estabelecido. Nesse caso, o sistema será disseminado a outros Estados.
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 realizar um seminário para as partes em cada Estado para disseminar o sistema do BD_IR.

3. Ao realizar os seminários, buscar cooperação com a SUFRAMA e o IPAAM, que têm experiência em usar o sistema do BD_IR.
4. A SUFRAMA e o IPAAM, em resposta a uma solicitação do Ministério do Meio Ambiente (MMA), enviarão técnicos com experiência no uso do sistema do BD_IR.

4.2 Construir um Sistema para Administrar as Licenças das Empresas de Serviço de Resíduos

O sistema de licenciamento das empresas de serviço de resíduos recomendado no Estudo é de grande importância para “estabelecer a gestão adequada dos resíduos industriais” na área do estudo. Porém, não é possível o sistema funcionar a menos que seja exigido que as empresas de serviço de resíduos obtenham uma licença de operação legalmente, de acordo com o sistema proposto. Então, sugere-se que os órgãos relacionados observem o seguinte:

1. O IPAAM fará uma rápida revisão no seu sistema atual de licenciamento e empreenderá medidas de forma que o sistema de administração das licenças indicado faça parte do sistema legal. Isto significa que é necessário dar os passos exigidos para deliberar o sistema de administração das licenças indicado na Legislação Estadual (como formular uma revisão proposta da lei).
2. O IPAAM cooperará com a SUFRAMA para levar adiante as atividades para promover a necessidade do sistema de gestão das licenças indicado às partes.
3. Uma vez que o sistema de administração das licenças indicado for integrado ao sistema legal, o IPAAM procederá imediatamente com a inscrição, e construirá o BD_ESR.
4. Uma vez que o BD_ESR for construído, o IPAAM disponibilizará em seu site certas informações sobre as empresas de serviço de resíduos recentemente autorizadas, como informações de contato e que licenças elas possuem.

4.3 Uso das Diretrizes para Melhorar a Gestão dos Resíduos Industriais

As diretrizes para melhorar a gestão dos resíduos industriais do PIM foram produzidas para apoiar o objetivo do P/D a fim de “estabelecer um sistema adequado para administrar os resíduos industriais no Pólo Industrial de Manaus”. As diretrizes resumem as ações exigidas para alcançar os objetivos do P/D mediante o entendimento dos geradores de resíduos, das empresas de serviço de resíduos e do governo. Sugere-se que essas três partes façam uso efetivo das diretrizes para melhorar a administração dos resíduos industriais e estabelecer um sistema adequado de administração dos resíduos industriais no PIM.

4.4 Formar um Memorando de Entendimento Relativo à Implementação do Plano Diretor

A autoridade para aplicar as leis necessárias para implementar o P/D é principalmente do IPAAM. Porém, os vários órgãos precisarão cooperar de vários modos, como visto abaixo, para que as partes obedeçam à lei conforme instrução e orientação do IPAAM e cumpram as suas respectivas obrigações.

- A SUFRAMA concederá vários incentivos de investimento a fim de direcionar as fábricas do PIM a obedecer às normas. E também, para as empresas de serviço de resíduos, a SUFRAMA atrairá a construção e operação de plantas de tratamento e descarte adequados.

- A Prefeitura de Manaus irá cobrar pelo descarte no aterro atual, e promoverá a construção de um novo aterro que possa obter uma licença ambiental.
- O Ministério Público do Estado do Amazonas apoiará o IPAAM na aplicação de leis e normas.
- Os geradores e as empresas de serviço de resíduos obedecerão a leis e normas e construirão os respectivos sistemas de gestão dos resíduos industriais.

Recomenda-se que o IPAAM esclareça os papéis e responsabilidades dos órgãos relacionados e forme um Memorando de Entendimento entre os interessados em implementar o P/D.

4.5 Outros

Além dos quatro pontos acima, a Equipe de Estudo faz as seguintes recomendações:

- O IPAAM preparará um sistema de manifesto de resíduos eletrônico.
- Utilizando o resultado do estudo da JICA, a SUFRAMA, em cooperação com o IPAAM, formulará um plano de gestão ambiental para os distritos industriais (DI) para que os mesmos possam obter a licença ambiental necessária.
- O IPAAM instruirá os geradores de resíduos e as empresas de serviço de resíduos a cumprir as exigências legais e promover o tratamento e a disposição adequada os 3Rs.
- O IPAAM cooperará com a SUFRAMA para melhorar o ambiente empresarial fraco das empresas de serviço de resíduos.
- O IPAAM fortalecerá a cooperação entre o governo, os geradores de resíduos e as empresas de serviço de resíduos.



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-industriais).



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 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.



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

Ilustração 5: Desenvolvimento de Capacitação



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



Os participantes do 1º Workshop se dividiram em três grupos (25 pessoas cada) para discutir questões relevantes do estudo.



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 25 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

Prefácio	
Carta de Entrega	
Resumo Executivo	
Ilustração:.....	i
Conteúdos:.....	ix
Lista de Tabelas:.....	xi
Lista de Figuras:.....	xiii
Lista de Siglas:.....	xiv
Classificação das Indústrias (Fábricas) e Resíduos Industriais usados no Estudo:.....	xvii

Conteúdos

1	Linhas Gerais do Estudo	1
1.1	Histórico e Objetivos do Estudo	1
1.1.1	Histórico do Estudo	1
1.1.2	Objetivos do Estudo	2
1.1.3	Área de Estudo	2
1.1.4	Resíduo Alvo	4
1.2	Linhas Gerais do Estudo	5
1.2.1	Política Básica do Estudo	5
1.2.2	Abordagem do Estudo	6
1.2.3	Organizações do Estudo	11
1.2.4	Programação do Estudo.....	12
1.2.5	Visão Geral do Estudo.....	13
2	Perfil da Área de Estudo.....	17
2.1	Condições Naturais, Sociais e Econômicas	17
2.1.1	Condições Naturais.....	17
2.1.2	Condições Sociais.....	17
2.1.3	Condições Econômicas.....	18
2.1.4	Superintendência da Zona Franca de Manaus (SUFRAMA).....	20
2.2	Estado da Gestão Ambiental	22
2.2.1	Leis e Normas Ambientais	22
2.2.2	Órgãos Ambientais	22
2.2.3	Sistema do Licenciamento Ambiental.....	25
2.2.4	Sistema do Estudo de Impacto Ambiental (EIA).....	27

3	Questões Atuais da GRI	31
3.1	Estudos Complementares das Condições Atuais.....	31
3.1.1	Conteúdo dos Estudos Complementares	31
3.1.2	Estudo das Empresas de Serviço de Resíduos.....	32
3.1.3	Estudo da Gestão de Resíduos nas Fábricas (Levantamento Fabril)....	33
3.1.4	Estudo da Gestão de Resíduos Industriais nas Instituições Médicas (Levantamento das Instituições Médicas)	36
3.1.5	Estudo da Gestão de Resíduos de Construção (Levantamento dos Resíduos de Construção)	37
3.1.6	Estudo da Gestão dos Resíduos Radioativos (Levantamento dos Resíduos Radioativos).....	39
3.2	Gestão Atual de Resíduos Industriais.....	40
3.2.1	Administração da Gestão de Resíduos Industriais	40
3.2.2	Atual GRI no PIM	43
3.3	Condições Atuais da GRI do PIM.....	51
3.3.1	Questões da GRI Interna (Fábricas)	51
3.3.2	Questões da GRI Externa	55
3.3.3	Questões da Administração da GRI.....	59
4	Plano Diretor da Gestão de Resíduos Industriais.....	65
4.1	Projeção da Geração de RI no Futuro	65
4.1.1	Escopo da Projeção.....	65
4.1.2	Metodologia para Calcular a Geração de RI no Futuro.....	65
4.1.3	Estimativa do Montante Futuro de RI Gerados	68
4.2	Plano Diretor	74
4.2.1	Histórico do P/D	74
4.2.2	Objetivo e Metas.....	75
4.2.3	Questões a serem Superadas para se Alcançar os Objetivos do P/D....	75
4.2.4	Plano Diretor da GRI.....	77
4.3	Plano de Implementação	82
4.3.1	Método de Implementação	82
4.3.2	Plano de Implementação.....	87
4.3.3	Avaliação do Projeto	92
4.3.4	Diretrizes para Melhorar a Gestão de Resíduos Industriais no PIM	94
5	Recomendações.....	97
5.1.1	Uso do Inventário de Resíduos.....	97
5.1.2	Construir um Sistema para Gerir as Licenças das Empresas de Serviço de Resíduos.....	100
5.1.3	Outros	101

Lista de Tabelas

	Página:
Tabela 1: Áreas Municipais da ZFM	2
Tabela 2: Definição, Critérios e Entidades Correspondentes dos Resíduos Alvos.....	4
Tabela 3: Detalhe da Participação nas Reuniões Semanais	7
Tabela 4: Visão Geral dos Workshops e do Seminário	8
Tabela 5: Detalhes das Participações nos Workshops e Seminários	9
Tabela 6: Conteúdo das Informações Postadas no Site da Suframa	10
Tabela 7: Participantes do Treinamento no Japão	11
Tabela 8: Área, População e Densidade Populacional do Estado do Amazonas, Manaus, Itacoatiara e Rio Preto da Eva (2008)	17
Tabela 9: Mudança da População da Cidade de Manaus.....	18
Tabela 10: Resumo dos Órgãos Federais de Gestão Ambiental	22
Tabela 11: Resumo dos Órgãos do Estado do Amazonas que lidam com a Gestão Ambiental.....	23
Tabela 12: Resumo dos Órgãos de Gestão Ambiental da Cidade de Manaus	25
Tabela 13: Principais Leis e Normas relativas ao Sistema EIA no Estado do Amazonas.....	27
Tabela 14: Número de Fábricas do PIM e Número de Amostras para o Levantamento Fabril.....	35
Tabela 15: Conversão das Categorias de Resíduos de Serviço de Saúde (RDC 306/2004-ANVISA e ABNT NBR 12.808).....	36
Tabela 16: Resumo das Enfermarias.....	37
Tabela 17: Categorias de Resíduos de Construção conforme Resolução (RDC 307/2002 - CONAMA).....	38
Tabela 18: Resumo dos Projetos de Construção.....	39
Tabela 19: Normas Relacionadas a Resíduos	41
Tabela 20: Órgãos Relacionados aos Resíduos Industriais.....	42
Tabela 21: Resumo das 440 Fábricas do PIM.....	44
Tabela 22: Montante de RI Gerados em 2009	44
Tabela 23: Montante de RINP Gerados por Setor	45
Tabela 24: Montante de RIP Gerados por Setor	45
Tabela 25: Percentual de Plantas de Controle de Poluição Instaladas.....	51
Tabela 26: Comparação do Percentual de Descarte Interno e Externo de RI.....	51
Tabela 27: Empresas com Licença Ambiental (Operação) entre as 90 Inspeccionadas.....	55
Tabela 28: Respostas das ESR sobre os Tipos de Atividades Realizadas	56
Tabela 29: Categorização das 67 Empresas de Serviço de Resíduos com Licenças Ambientais	56
Tabela 30: Explicação dos Itens da Fórmula de Estimativa da Quantidade de RI a serem Gerados no Futuro	66
Tabela 31: Previsão Estimada do Número de Empregados	67
Tabela 32: Previsão do Montante de RI em Geral Gerado por Categoria Fabril (2015) - tonelada/dia.....	68
Tabela 33: Previsão da Quantidade de RINP em Geral a ser Gerada por Tipo de Resíduo (2015).....	69
Tabela 34: Previsão da Quantidade de RIP a ser Gerada por Tipo de Resíduo (2015).....	69
Tabela 35: Montante Previsto de Resíduos de Serviço de Saúde	71
Tabela 36: Montante de Resíduos de Construção Gerado conforme a Resolução CONAMA 307.....	71

Tabela 37: O Montante de Resíduos Industriais Gerado para 2009 e 2015	72
Tabela 38: Resumo do Plano Diretor	77
Tabela 39: Plano de Implementação	91
Tabela 40: Montante de RI Gerados, Tratados e Dispostos no PIM em 2015	92
Tabela 41:: Escala de Mercado da Disposição de RI no PIM em 2015	93

Lista de Figuras

	Página:
Figura 1: Mapa da área do estudo	3
Figura 2: Formulação do Plano Diretor através dos Workshops e do Seminário	9
Figura 3: Estrutura Organizacional do Estudo	12
Figura 4: Visão geral da programação de trabalho	13
Figura 5: Estrutura Organizacional da SUFRAMA	21
Figura 6: Organograma do IPAAM	24
Figura 7: Fluxograma mostrando o EIA e a Aquisição da Licença Ambiental no Estado do Amazonas	29
Figura 8: Fluxo do Descarte de Resíduos	31
Figura 9: Todos os Resíduos Industriais (RI) Gerados no PIM (2009)	47
Figura 10: Todos os Resíduos Industriais em Geral (RI) Gerados no PIM (2009).....	48
Figura 11: Todos os Resíduos de Serviço de Saúde Gerados no PIM (2009)	49
Figura 12: Todos os Resíduos de Construção Gerados no PIM (Junho de 2008 a Maio de 2009).....	50
Figura 13: Fluxo de Tratamento e Descarte de Resíduos Industriais em 2015.....	73
Figura 14: Relação entre o PIM e a Preservação da Floresta Amazônica (Após o P/D)75	
Figura 15: Resumo das Abordagens e Medidas do P/D da GRI	77
Figura 16: Melhoria do Sistema Administrativo da GRI e Estabelecimento de um Sistema Adequado para a GRI	83
Figura 17: Programação Proposta Para a Criação do BD_ESR.....	85
Figura 18: Promoção do Envio dos Inventários de Resíduos	86
Figura 19: Interação entre o Governo, Geradores e Receptores para implementar a gestão de resíduos industriais.....	95
Figura 20: 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.	99
Figura 21: Promoção da Destinação Adequada e dos 3R	104

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 Águas
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	Comitê das Atividades de Pesquisa e Desenvolvimento na Amazônia
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 Econômicos 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
FIEAM	Industries Federation of Amazonas State	FIEAM	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 Centro de Análise, Pesquisa e Inovação Tecnológica
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 da 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 Igarapés 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	Comitê de Diretivo
SUFRAMA	Superintendency of the Manaus Free Trade Zone	SUFRAMA	Superintendência da Zona Franca de Manaus
SUDAM	Superintendency for the Development of Amazon Region	SUDAM	Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia
S/W	Scope of Works	E/T	Escopo de Trabalho
TOR	Terms of Reference	T/R	Termos de Referência
TCSC	Technical Consultative Subcommittee	SCTC	Subcomitê Técnico Consultivo
UGPI	Unit of Management of the Igarapes Program	UGPI	Unidade de Gestão do PROSAMIM
WB	The World Bank	BM	Banco Mundial
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 atinado	
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	Resíduos de cerâmica e materiais refratários
		A025	Fibra de vidro
A117		Resíduos de vidro	
A799		Borra de couro atinado	
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 atañagem
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 tão somente explorar os valiosos recursos naturais da Amazônia em prol da descoberta de novos insumos, processos e produtos, que sejam reconhecidos em todo o mundo, mas também 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) – atua no sentido de atrair a produção de matérias-primas, aumentar o valor agregado do PIM como complexo industrial e promover a exportação de seus produtos, tudo isso sob o prisma do uso sustentável dos recursos da Floresta Amazônica.

Nesse sentido, é solicitada das fábricas do PIM a apresentação de inventários de resíduos com base na Resolução 313/2002 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 estivessem cooperando com os órgãos locais de controle ambiental, o número de inventários ora recebidos está longe de ser suficiente.

Além disso, devido à demora administrativa em estabelecer um banco de dados e realizar análises, os inventários que foram recebidos não esclarecem a quantidade ou a composição dos resíduos descartados pelo PIM, tampouco 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, faltam pesquisas sobre as condições do tratamento de resíduos industriais, e as secretarias ambientais estaduais e municipais responsáveis pela norma ambiental devem melhorar suas estruturas e capacidades para que isso possa ser feito. Assim, ainda não está 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 a continuidade do desenvolvimento econômico da sua área de abrangência, 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 necessária. Por essas razões, a SUFRAMA tem buscado assistência para obter

¹ Um grupo de fábricas localizadas na ZFM que recebem incentivos fiscais, incluindo fábricas tanto dentro quanto fora dos dois distritos industriais.

uma visão precisa do estado atual da gestão de resíduos industriais no PIM e formular um plano diretor adequado para a mesma.

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 de estudo para esclarecer a estrutura do “Estudo para o Desenvolvimento de uma Solução Integrada relativa à 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. 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 atingidos 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 seus impactos ambientais.
- Para realizar os objetivos acima, tanto empresas nacionais quanto estrangeiras serão encorajadas a vir para o PIM e criar novas oportunidades de trabalho.

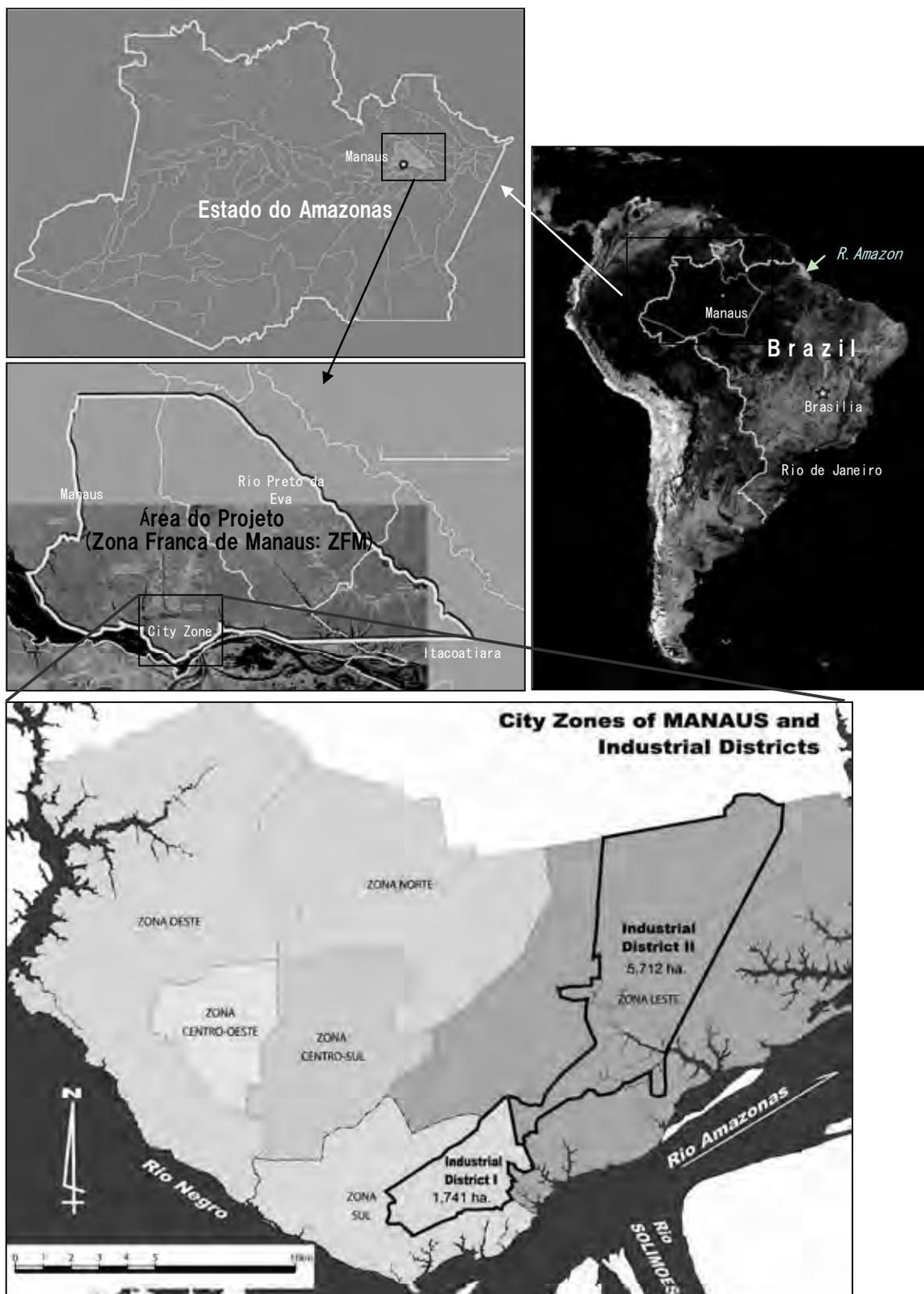
1.1.3 Área de Estudo

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: 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 (IBGE) e SUFRAMA



Fonte: PERSPECTIVA, Mapa do Amazonas

Figura 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
- 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 médicas² 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 inclusos no plano diretor, mas foi feito um estudo factual das condições atuais.

Cada país tem suas próprias definições e critérios específicos para resíduos. Cada resíduo alvo abordado neste estudo, suas definições, critérios e as entidades para as quais ele é alvo, de acordo com as leis brasileiras, estão elencados na tabela abaixo.

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

Resíduos	Definição	Critério	Entidades Alvo
Resíduos Industriais em Geral	Definidos como resíduos de geração fabril, categorizados como resíduos de <i>processo produtivo e não-produtivo</i> .	Resolução 313 do CONAMA	Todas as fábricas do PIM
Resíduos de Serviço de Saúde	Os resíduos de serviço de saúde são definidos como os resíduos gerados pelas instituições médicas ¹ e estão amplamente divididos em 5 grupos: Infecciosos (Grupo A: de instituições), Infecciosos (Grupo E: perfuro-cortantes), 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.
Resíduos de Construção	Definidos como resíduos gerados em construções, categorizados como reutilizáveis ou recicláveis como agregados, recicláveis como não agregados, recicláveis sem valor comercial e resíduos perigosos.	Resolução 307 do CONAMA	Construções feitas em todas as fábricas do PIM.
Resíduos Radioativos	Materiais criados por meio de atividades humanas, contendo material radioativo no limite ou acima do limite estabelecido pelo licenciamento ambiental no CNEN-NE-6.02, definidos como itens não apropriados para reuso ou impossíveis de serem reutilizados.	CNEN-NE-6.05	Todas as fábricas e órgãos licenciados pelo Ministério da Ciência e Tecnologia ou pela Comissão

² O termo “instituições médicas” é usado no estudo no lugar de “hospitais”, conforme indicado no Escopo dos Trabalhos (E/T).

	Resíduos que (1) emitem raios beta ou gama, e que (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.		Nacional de Energia Nuclear para usar materiais radioativos na área de estudo.
--	---	--	--

1.2 Linhas Gerais do Estudo

1.2.1 Política Básica do Estudo

A equipe do estudo irá implementar o mesmo conforme a política básica abaixo, como proposto no Relatório Inicial 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 tem sido 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/reciclagem ou da conversão energética. Em particular, o plano deverá estabelecer uma *rede de recuperação de material* dentro do PIM, 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 sim um plano diretor viável que 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 de poder aquisitivo para tanto. 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 dos preços 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 de 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, pois ao se formular um plano modelo que possa ser aplicado a outros centros industriais, o mesmo 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 executado conforme as políticas básicas acima, especificamente por meio das seguintes atividades centrais.

- a. Desenvolvimento do estudo por meio de reuniões semanais
- b. Realização de workshops e um seminário
- c. Publicação das atividades no site da Suframa
- d. Proporcionamento de Treinamento para a C/P no Japão

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 e sobre que outras partes deveriam ser convidadas a deliberar sobre o progresso do estudo. Notadamente, a reunião buscou envolver não apenas os descartadores de resíduos, mas também a participação de órgãos administrativos, empresas de serviços de resíduos, 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, sobre como procedê-lo e o porquê da sua necessidade, e ainda quem colocou as ações propostas 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 informações de cada órgão e opiniões pessoais, 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 roteiro para discussão (doravante, a agenda), a SUFRAMA elaborou e registrou a Minuta da Reunião (M/R), que foi então distribuída para o Ministério do Meio Ambiente (MMA), para o Escritório da JICA em Brasília e outros órgãos relacionados. A agenda e a M/R cobriram não apenas o progresso do estudo, mas também todos os itens de discussão tais como como as questões sobre a gestão de resíduos industriais e as políticas de melhoria, que podem ser encontradas no Livro de Dados.

Um total de 24 reuniões semanais foram feitas de 09 de Março de 2009 até 05 de Abril de 2010, com uma participação total de mais de 500 pessoas. A tabela seguinte mostra os detalhes das participações.

Tabela 3: Detalhe da Participação nas Reuniões Semanais

Afiliação	Total de Participantes
1. SUFRAMA (C/P)	278
2. Outras Afilizadas do Governo do Estado do Amazonas e da Prefeitura Municipal de Manaus (C/P)	127
3. Consultor Local	77
4. Gerador (Indústria)	2
5. Empresas de Serviço de Resíduos	10
6. Equipe de Estudo da JICA	150
7. Outros	2
Total	646

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 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.

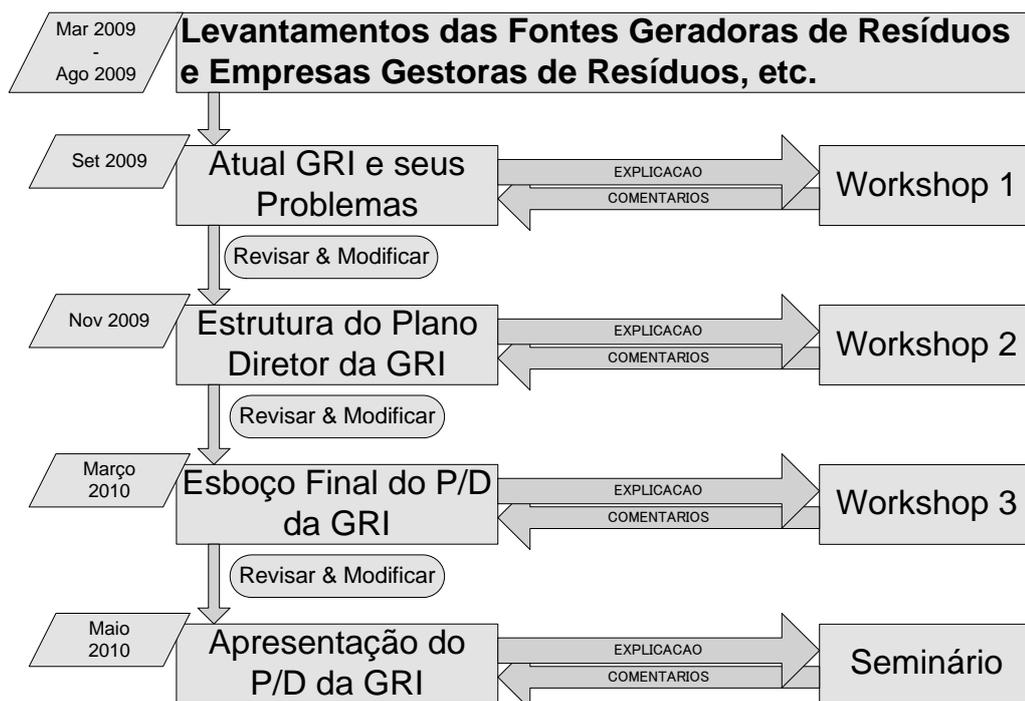


Figura 2: Formulação do Plano Diretor através dos Workshops e do Seminário

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 5: 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 Afilizadas 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 6: Conteúdo das Informações Postadas 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. Proporcionamento de 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 da Contrapartida Brasileira, iniciando com a C/P. No P/D, vários planos de melhoria foram propostos, dadas as reais condições da GRI no PIM e em Manaus. Visto que algumas das questões da proposta exigiam uma melhor compreensão, devido à necessidade de que a C/P adquirisse conhecimento sobre os seguintes itens, de forma a proporcionar uma implementação tranquila do P/D, e entendes as condições existentes no Japão, tomou-se a decisão de proporcionar a membros da C/P 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.

- 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 no processo de implementação do P/D.

Tabela 7: Participantes do Treinamento no Japão

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

1.2.3 Organizações do Estudo

A Suframa designou como membros formadores da Contraparte (C/P) o Comitê Diretor (C/D) e o Sub-Comitê 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.

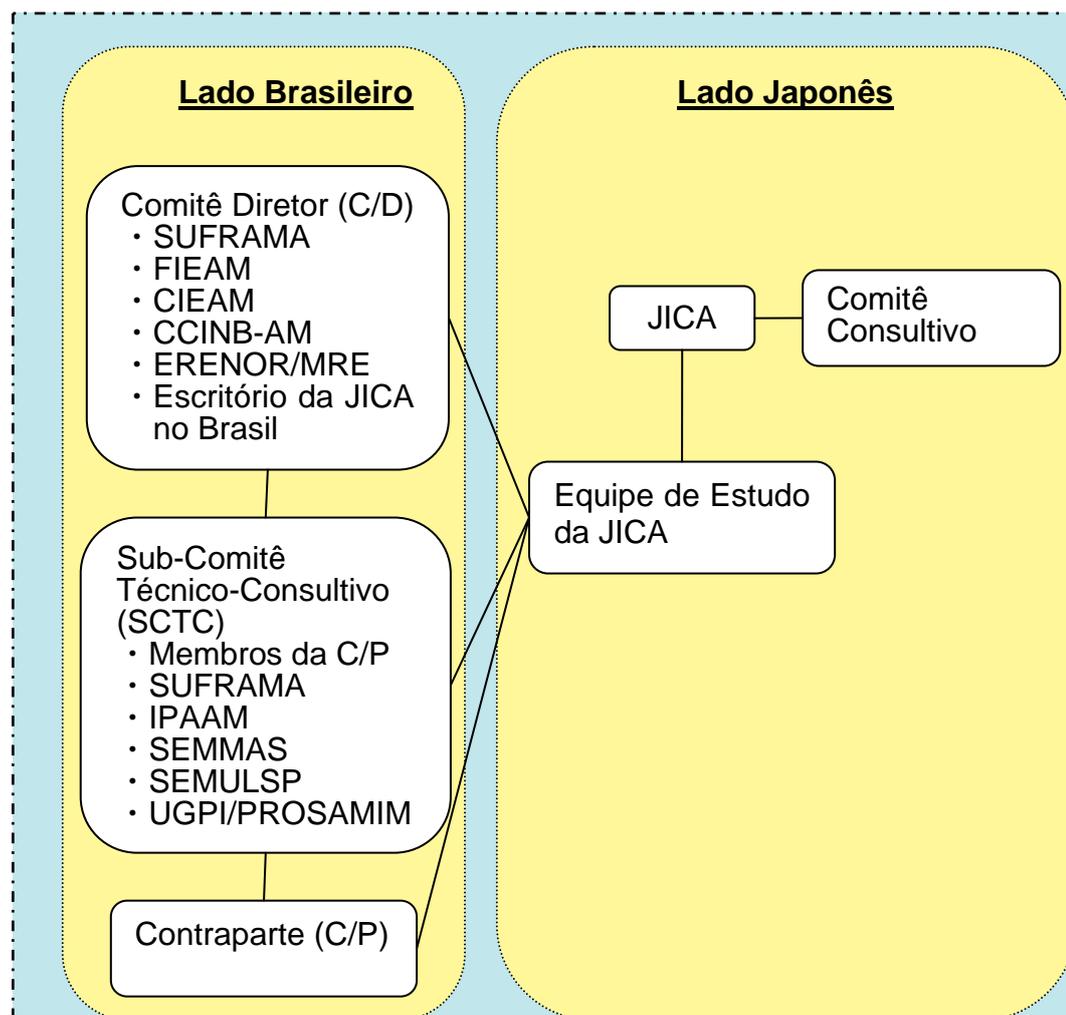


Figura 3: Estrutura Organizacional do Estudo

1.2.4 Programação do Estudo

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

Fase 1: Estudo das condições atuais da GRI do PIM (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 4: Visão geral da programação de trabalho

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 de 90 empresas de serviço de resíduos (ESR).

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 investigados 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 específicos para cada levantamento. Com base nisso, exceto para os resíduos radioativos, foi feita uma licitação para cada um dos 4 levantamentos e assim consultores locais foram devidamente escolhidos. O levantamento dos resíduos radioativos foi feito pela equipe de estudo, com a cooperação de um especialista.

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 os 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 esses resultados aos participantes e solicitar suas opiniões. Um total de 181 pessoas participaram do Workshop (1). Depois do exposto apresentado pela

C/P, os participantes foram divididos em três grupos, onde continuaram a discutir as questões. Após isso, um representante de cada grupo apresentou as questões sobre a gestão de resíduos industriais e as políticas de melhoria discutidas nos grupos.

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 abordadas, com o intuito de promover melhorias. 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 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 formuladas pelos grupos.

Foi cogitado durante este tempo se 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, o que ficou a cargo da iniciativa privada, no qual o governo não se envolverá.

Do final de Outubro até o início de Dezembro de 2009, juntamente com a formulação do conceito do P/D, os dois bancos de dados abaixo, que serão 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 Serviço 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 desse treinamento, a compreensão dos membros da C/P sobre as melhorias recomendadas no P/D foram grandemente fortalecidas.

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.

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 de habitantes (2005). A área de estudo engloba a Zona Franca de Manaus (ZFM), 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 de pessoas (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 2.087,5 mm, 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 fonte única 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 locais é a seguinte:

Tabela 8: 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 Popul. (porkm 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: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE: população estimada (Julho de 2008)

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

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

Tabela 9: 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: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE

A área de jurisdição da SUFRAMA aumentou de quatro para cinco estados com a adição de cidades 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 estão localizadas em Manaus. Dois distritos industriais 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.

b. Plano de Desenvolvimento do PIM/ZFM

Como não existe plano de desenvolvimento regional geral para o PIM/ZFM, as fábricas mais avançadas formulam seus próprios planos de desenvolvimento, que são partes da estrutura para obter licenças ambientais individuais do Instituto de Proteção Ambiental do Amazonas - IPAAM, conforme estipulado pela Resolução 001 do CONAMA.

Por isso, é difícil prever precisamente como o PIM/ZFM irá se desenvolver futuramente, ou como garantir os serviços de água ou tratamento de efluentes, e assim por diante. Em resposta, o Centro de Apoio às Procuradorias Ambientais do Ministério Público do Estado do Amazonas (CAOMAPH) emitiu a Recomendação nº 003/201, de 21 de Dezembro de 2001, recomendando que a SUFRAMA obtenha a licença ambiental do PIM/ZFM. No entanto, esta licença ainda não foi obtida. Faz-se necessário mencionar que a ZFM tem sido um modelo de desenvolvimento regional em permanente aprimoramento e em estado de metamorfose ao longo dos seus 43 anos de existência.

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 (2008), era de R\$ 2,9 trilhões (US\$ 1,6 trilhões). A economia brasileira tem demonstrado um crescimento anual de 4,7% na média dos últimos cinco anos (2004-2009) e um PIB per capita de R\$ 15.240,00 (US\$ 8.230,00) em 2008.

Por setor econômico, o maior PIB em 2006 foi do setor terciário (serviços), com 69,6%, seguido pelo secundário (mineração, manufatura e construção) com 25,0% e pelo 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\$ 11.829,00, 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 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 que faz dela 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\$ 18.902,00, 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 outras políticas de incentivo fiscal. Hoje, as maiores fábricas de eletrônicos estão instaladas aqui, como a Nokia, maior fabricante de celulares do mundo.

c. Zona Franca de Manaus (ZFM)

c.1 Histórico da ZFM

A ZFM foi criada em 1967 pelo Governo Federal do Brasil por meio 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 Oeste 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 (MDIC).

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 assim receber incentivos fiscais. Esta política também ajuda a assegurar que as empresas candidatas não se limitem apenas a etiquetar, embalar ou envasar produtos.

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.

A maior parte das indústrias localizadas no PIM são 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. Embora o PIM tenha no passado registrado déficit comercial nos mercados estrangeiros, ele vem a cada ano ganhando superávit comercial suficiente para ter lucro líquido.

No PIM, as que mais contribuíram para os ganhos em moeda estrangeira por meio das exportações foram 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. Outras 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 à 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 dessas quatro Superintendências Adjuntas, há outras nove unidades, como as de Comunicação Social e de Administração Assessoria Jurídica, diretamente ligadas à Superintendência.

A SUFRAMA não tem uma unidade exclusivamente responsável pela gestão de resíduos industriais, e por isso a contraparte principal deste estudo é a COGEX (Coordenação-Geral de Comércio Exterior) – uma das nove unidades diretamente ligadas à Superintendência –, que geralmente lida com todos os projetos de cooperação técnica internacionais.

No entanto, como resultado deste estudo, está sendo preparada a criação de uma unidade especial de resíduos ou a ampliação das análises dos inventários de resíduos realizada sob a

direção da Coordenação de Projetos de Engenharia e Arquitetura da Coordenação-Geral de Análise de Projetos Industriais (COPEA/CGPRI) da SPR em 2010, para colocar em prática o Plano Diretor (P/D) que será formulado para a gestão de resíduos industriais.

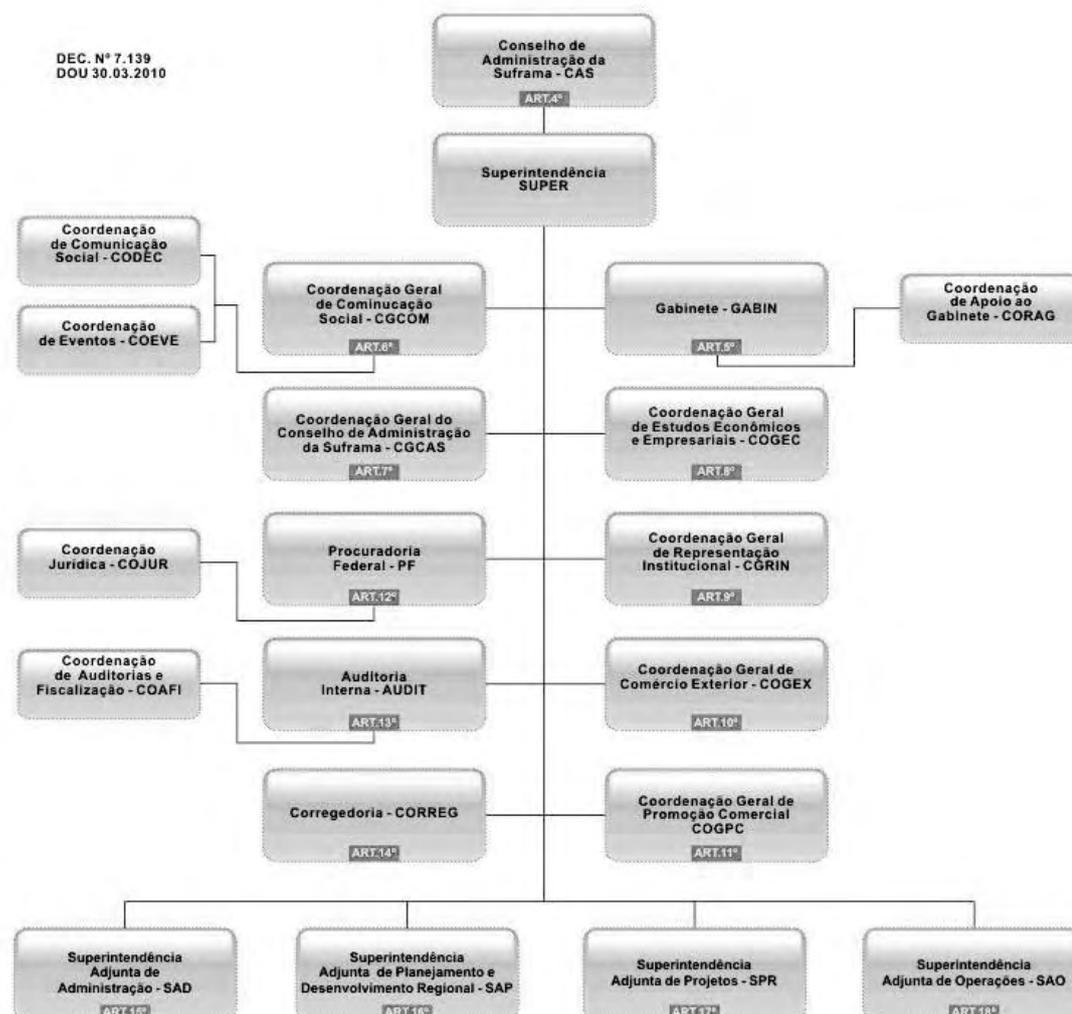


Figura 5: Estrutura Organizacional da SUFRAMA

c. Pessoal

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

d. Gastos Fiscais da SUFRAMA

Os gastos fiscais da SUFRAMA em seis anos, de 2003 a 2008, para o desenvolvimento de cinco estados da Amazônia Ocidental, incluindo a ZFM, bem como em estímulos a 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, 73% dos gastos totais no período (2003-2008).

2.2 Estado da Gestão Ambiental

2.2.1 Leis e Normas Ambientais

A política ambiental no Brasil e a atual estrutura legal foram estabelecidos pela Lei da Política Ambiental Nacional nº 6938, 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 de governo – para proteger o meio-ambiente e combater a poluição. O Artigo 24 estabelece a competência do Governo Federal, dos Estados e do Distrito Federal para legislar conjuntamente a responsabilidade por danos 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 quanto às exigências ambientais.

2.2.2 Órgãos Ambientais

a. Nível Federal

A tabela abaixo resume os órgãos do Governo Federal que estabelecem e aplicam as leis ambientais em nível nacional.

Tabela 10: Resumo dos Órgãos Federais de Gestão Ambiental

Órgão	Descrição
MMA: Ministério do Meio Ambiente	Agência ambiental criada em 1990, que em 1992 virou o Ministério do Meio Ambiente, é o órgão federal central do meio ambiente. Responsável pela formulação da política e diretrizes ambientais em nível nacional. Também planeja, coordena e monitora a política ambiental nacional.
IBAMA: Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis	Criado a partir da combinação de quatro órgãos em 1989, é responsável pela inspeção e aprovação das avaliações ambientais, bem como pela aplicação das políticas e normas ambientais federais. Com 6.800 funcionários e escritórios em todo o país, não lida, entretanto, 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.

b. Estado do Amazonas

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

Tabela 11: 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 Ocidental, responsável pela formulação e gestão da execução da política ambiental e do plano conservacional em nível estadual. Há também cinco Entidades Autônomas, das quais uma é o IPAAM.
IPAAM: Instituto de Proteção Ambiental do Estado do Amazonas	Órgão que aplica a política ambiental do Estado do Amazonas, criado em 1995. Os principais poderes ambientais administrativos do IPAAM são a aprovação da licença ambiental e o monitoramento e a inspeção ambiental. Sua missão é aplicar a política ambiental para o desenvolvimento sustentável do Estado do Amazonas. O diretor-presidente é assessorado pelo setor administrativo e pelo departamento técnico-jurídico, com um total de 183 funcionários, dos quais 59 são engenheiros responsáveis pelas operações. A estrutura organizacional está na Figura 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.

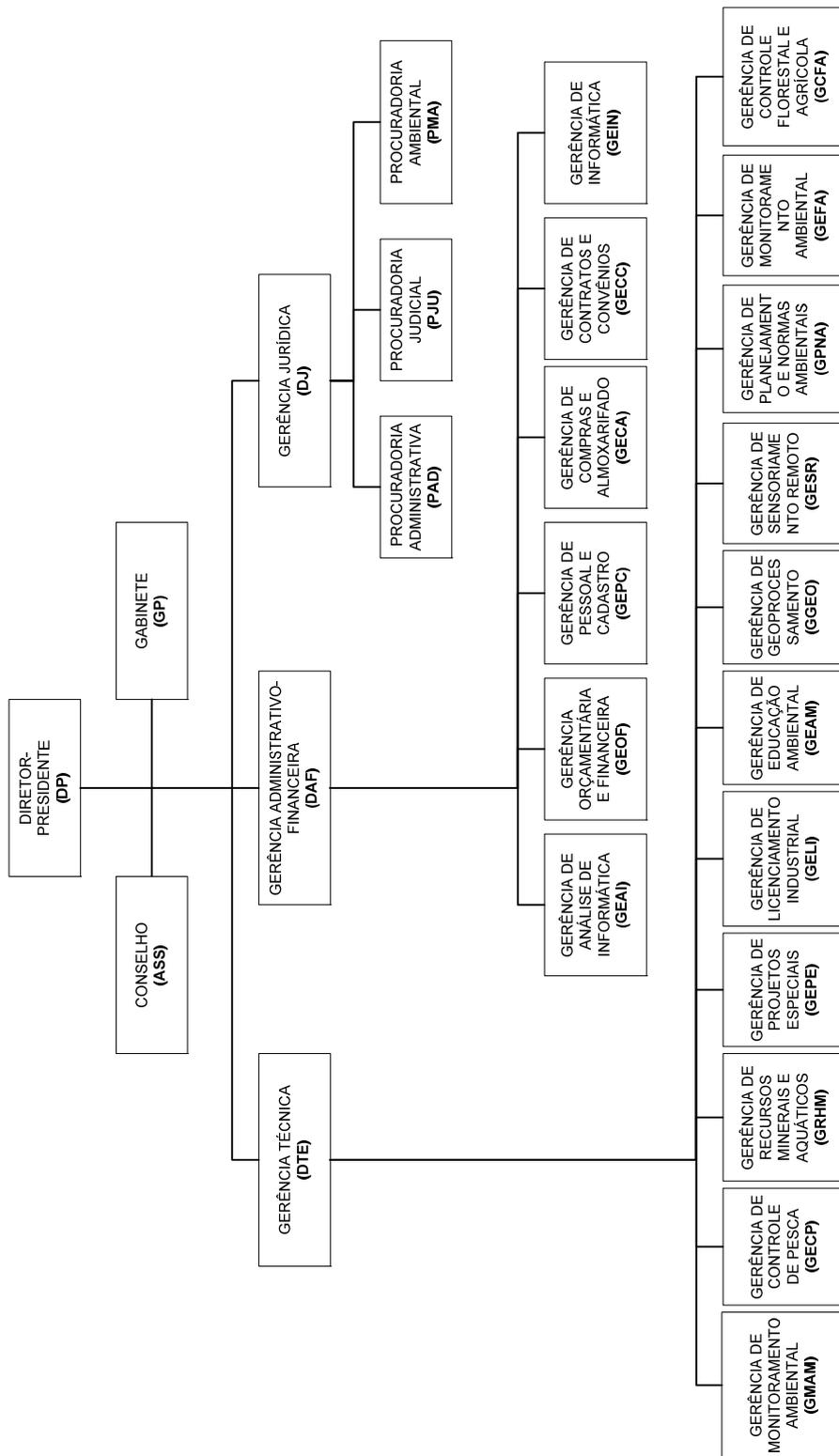


Figura 6: Organograma do IPAAM

c. Cidade de Manaus

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

Tabela 12: Resumo dos Órgãos de Gestão Ambiental da Cidade de Manaus

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 servidores públicos, com um adicional de 195 colaboradores. 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 2.100 servidores públicos, além de 1200 terceirizados. 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 tem que adquirir para seu projeto, começando com a Licença Prévia (LP), da fase de planejamento à fase de implementação, e então a Licença de Instalação (LI) e a Licença de Operação (LO), de acordo com as provisões das Resoluções 01/86 e 237/97 do CONAMA. A Resolução do CONAMA 237/97 resume cada licença e o período efetivo de validade. Em casos onde regulamentos estaduais diferem da Resolução, deve prevalecer o regulamento estadual.

A Resolução 237/97, em seu Artigo 10, diz que para começar o processo conforme a licença exigida, em discussão com o proponente, a agência reguladora ambiental (o IBAMA, o IPAAM ou a SEMMAS) determinará as formas, planos ambientais e estudos ambientais requeridos. Com base nesta mesma resolução, o proponente se encontrará com o órgão regulador ambiental pertinente na primeira fase, adquirindo uma licença ambiental.

Através desta discussão preliminar, o órgão regulador determinará qual a licença ambiental necessária para o projeto, e poderá determinar que o projeto é parcialmente isento do processo, ao decidir o tipo de licença (LP, LI, LO) exigida.

Uma vez que as licenças ambientais exigidas são determinadas, os estudos exigidos são decididos, como o EIA/RIMA³, o EAS/RAS⁴, o AR⁵, e assim por diante. Basicamente, os

³ Estudo de Impacto Ambiental (EIA) / Relatório de Impacto Ambiental (RIMA)

⁴ Estudo Ambiental Simplificado (EAS) / Relatório Ambiental Simplificado (RAS)

projetos que requerem o EIA são aqueles determinados nas Resoluções CONAMA 01/86 e 05/87, mas como declarado na Resolução CONAMA 237/97, Artigo 10, o órgão regulador tem autoridade para estipular os estudos e relatórios exigidos, de forma que o mesmo determinará o tipo de informação exigida.

O sistema de licenciamento ambiental do Estado do Amazonas difere significativamente do Federal quanto ao período de validade de cada licença, pois é muito mais curto que o Federal. Os períodos de validade da Licença Prévia (LP), Licença de Instalação (LI) e Licença de Operação (LO) são de um, dois e dois anos, respectivamente.

c. O Licenciamento Ambiental no Estado do Amazonas

O licenciamento ambiental no Estado do Amazonas é estabelecido pela primeira Lei Ambiental do Estado (Lei nº 1532, de 6 de Julho de 1982). Os detalhes estão no Decreto nº 10.028/87. De acordo com a Lei nº 1532, o CODEAMA (Centro de Desenvolvimento, Pesquisa e Tecnologia do Estado do Amazonas) emitia licenças ambientais no Estado do Amazonas, mas o CODEAMA foi extinto e agora tais direitos foram transferidos ao IPAAM. As provisões do Ato Estadual 8 estabelecem que as atividades industriais, como mostrado abaixo, que poderiam potencialmente impactar o meio ambiente, precisam de licença ambiental⁶.

- Escavação mineral, tratamento
- Corte de árvores
- Agricultura, pecuária
- Caça, pesca
- Manufatura
- Engenharia, construção, zoneamento/loteamento
- Coleta, armazenagem, tratamento e disposição final de produtos, matérias-primas e resíduos
- Infra-estrutura (barragens, aeroportos, portos, rodovias, etc.)
- Hospitais, clínicas, laboratórios
- Atividades comerciais com combustível (sólido/líquido/gasoso)
- Incineração de resíduos ou materiais
- Atividades que mudam os igarapés e outras ecologias aquáticas
- Uso ou armazenagem de agroquímicos
- Atividades com potencial de impacto ambiental à paisagem e à natureza
- Atividades com potencial de impacto ambiental aos bens culturais, artefatos históricos, etc.
- Atividades que o IPAAM considere de potencial impacto ao meio ambiente

Como visto acima, a maioria das atividades industriais requer uma licença. Essas atividades são divididas em categorias, conforme os 32 códigos do CNAE e outras subcategorias.

⁵ Avaliação de Risco (AR)

⁶ Decreto nº 10.028, de 04 de Fevereiro de 1987.

d. Tipos de Licença e Cumprimento das Condições no Estado do Amazonas

Há três tipos 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.

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 monitoramento verificando o formulário e o local. Além disso, caso haja reclamações de moradores da área vizinha, o IPAAM pode fazer 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, 413 estavam relacionadas à piscicultura e recursos hídricos ou minerais, e 436 eram de recursos florestais e agricultura. 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 a renovação de licenças ambientais.

2.2.4 Sistema do Estudo de Impacto Ambiental (EIA)⁷

a. Leis e Normas Relativas ao EIA

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 exigidas para a avaliação e o processo de aprovação do EIA.

Assim como em outros Estados do Brasil, no Amazonas o EIA está incluído no processo de licenciamento ambiental. As principais leis e normas do Estado de Amazonas que pertencem às licenças ambientais e ao sistema do EIA estão determinadas abaixo.

Tabela 13: Principais Leis e Normas relativas ao Sistema EIA no Estado do Amazonas

Norma	Ano	Descrição
1. Lei Ambiental Estadual Básica (nº 1.532/82)	1982	Provisão da política básica do Estado do Amazonas relacionada ao controle da poluição e

⁷ 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

		à administração, melhoria e recuperação ambiental, e preservação dos recursos naturais
2. Decreto Estadual de Licenciamento Ambiental (nº 10.028/87)	1987	Provisão do sistema de licenciamento no Estado do Amazonas, que pertence às atividades que causam impacto potencial no ambiente

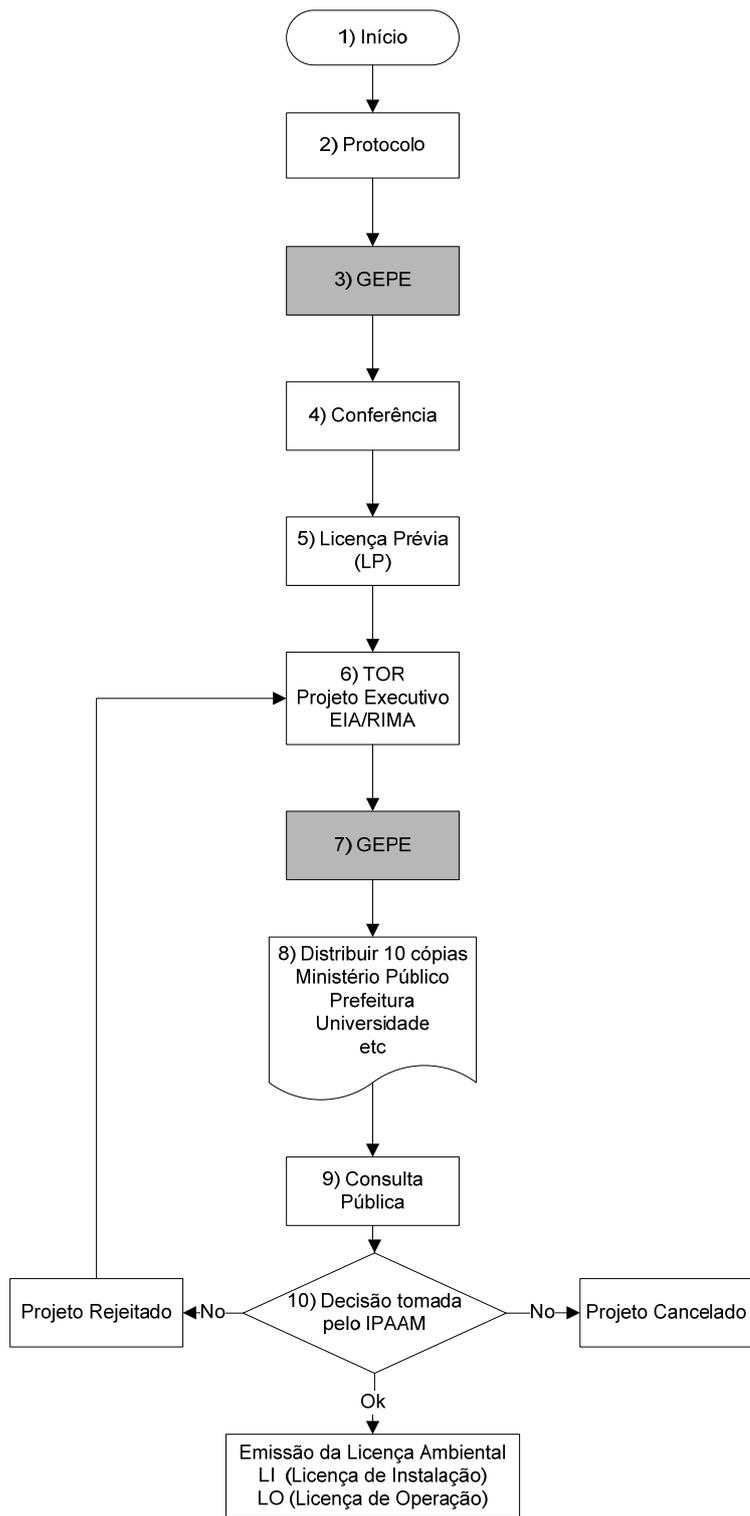
b. Requisitos de Projetos que requerem EIA

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.

c. O Processo do EIA e da Aquisição de Licença Ambiental no Estado do Amazonas

O processo do EIA e da aquisição de licença ambiental no Estado do Amazonas são mostrados no fluxograma abaixo.



(GEPE) GESTÃO DE PROJETOS ESPECIAIS

RIMA - Relatório de Resumo do Projeto de Consulta Pública

Figura 7: Fluxograma mostrando o EIA e a Aquisição da Licença Ambiental no Estado do Amazonas

d. Publicação do Relatório do EIA

É feita divulgação dos dados do projeto e do EIA, conforme o disposto na Resolução 09/87 do CONAMA, que diz: “O IBAMA emitirá a licença prévia depois que o EIA/RIMA for publicado no Diário Oficial ou jornal durante 30 dias, se não houver nenhum comentário de residentes locais.”

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

3. Questões Atuais da GRI

3 Questões Atuais da GRI

3.1 Estudos Complementares das Condições Atuais

3.1.1 Conteúdo dos Estudos Complementares

a. Conteúdo dos Complementos

O primeiro passo para a formulação do plano diretor para os resíduos industriais gerados no Pólo Industrial de Manaus (PIM) é descobrir as características e o montante dos resíduos. Um método essencial e fundamental para se entender as condições atuais da gestão de resíduos é fazer um gráfico, como o 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 de serviço de resíduos (ESR).

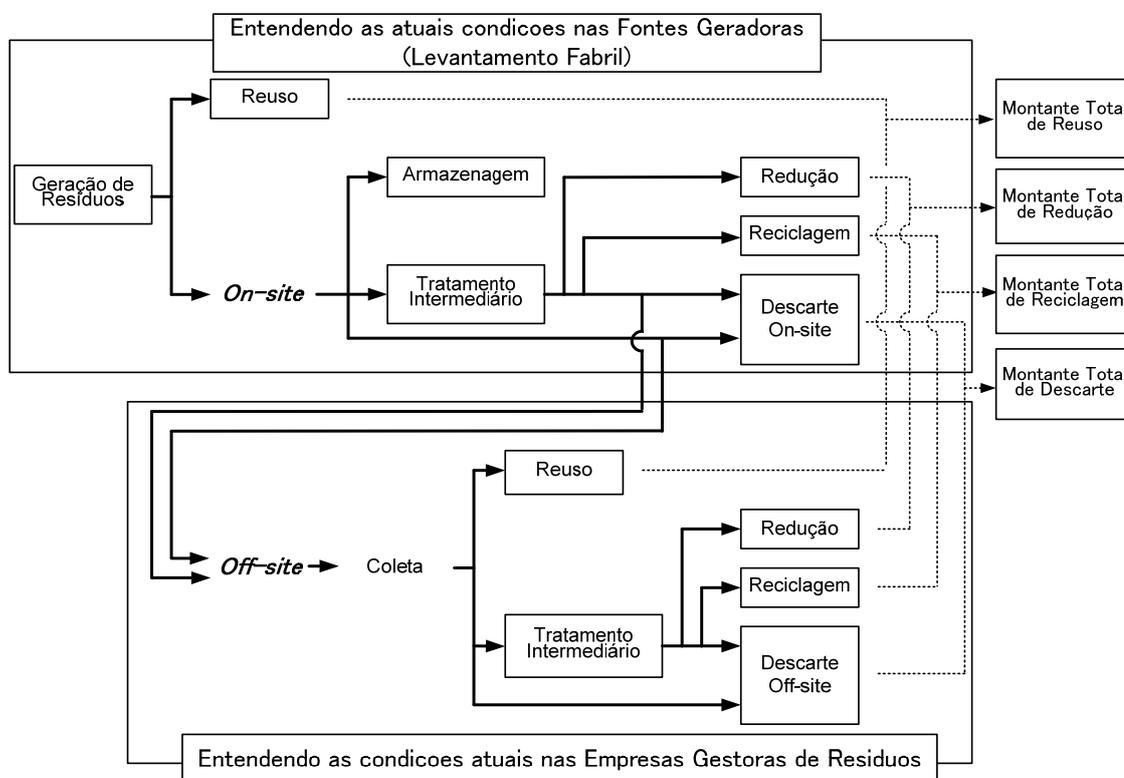


Figura 8: Fluxo do Descarte de Resíduos

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, da 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.

b. Categorias de Resíduos aplicadas no Estudo

Os resíduos alvo do estudo são os resíduos que a Resolução 313 do CONAMA solicita que as fábricas apresentem 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 resíduos aplicada a cada levantamento é mostrada nas Tabelas de Classificação das Fábricas e Resíduos Industriais, na primeira página deste Resumo.

3.1.2 Estudo das Empresas de Serviço de Resíduos

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 (Levantamento Fabril, das Instituições Médicas e de Resíduos de Construção) de forma a esclarecer o fluxo de resíduos depois que os mesmos são descartados pelo PIM.

b. Método de Estudo

Um consultor local foi contratado para realizar o estudo. O consultor local visitou e fez entrevistas com 90 empresas de serviço 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 modificações no questionário que foi usado no levantamento final.

c. Escolha das Empresas Gestoras de Resíduos Alvo do Levantamento

O registro das empresas de serviço de resíduos (ESR) é controlado pelo Instituto de Proteção Ambiental do Amazonas (IPAAM) através da aprovação e emissão de licenças ambientais para 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.

O IPAAM e a equipe de estudo chegaram a 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 que obtiveram licenças

ambientais de operação, bem como o resumo de duas páginas da licença ambiental de cada ESR.

d. Resultados do Levantamento

Os resultados do levantamento estão disponíveis no Relatório de Apoio, Seção 2.1.4. E ainda, tais resultados são analisados no Relatório Principal, Seção 3.2.4.

3.1.3 Estudo da Gestão de Resíduos nas Fábricas (Levantamento Fabril)

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 os montantes de resíduos gerados e as condições da gestão de resíduos industriais.

b. Método de Estudo

Um consultor local 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 a partir dessas discussões, e então membros da equipe de estudo acompanharam o consultor local inicialmente em uma aplicação preliminar para modificações no questionário que foi usado no levantamento final.

c. Categorias de Resíduos Alvo

A Resolução 313 do CONAMA entrou em efeito no 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 a partir de 2001⁸, 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, muito embora esta não possua atribuição e competência legal na área ambiental. 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 em Geral são divididos mais amplamente nas seguintes categorias:
 - RIGNP (Resíduos Industriais em Geral Não-Perigosos) gerados no processo não-produtivo;
 - RIGP (Resíduos Industriais em Geral Perigosos) gerados no processo não-produtivo; e

⁸ Em 2001, o Ministério Público do Estado do Amazonas, através da Recomendação nº 003/2001, aconselhou a SUFRAMA a obter uma licença de operação para o PIM e que cada fábrica do PIM deveria apresentar um inventário de resíduos. Em resposta, a SUFRAMA pediu às fábricas do PIM que lhe apresentassem seus inventários de resíduos, o que vem sendo feito por muitas delas.

2. RIGP (Resíduos Industriais em Geral Perigosos) gerados no processo produtivo. Com os dados acima, chegou-se a conclusão de que em 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 mostrado nas Tabelas de Classificação de Fábricas e Resíduos Industriais, na primeira página de texto.

d. Escolha das Fábricas Alvo

No começo do estudo, a Equipe de Estudo planejou selecionar algumas fábricas fora do PIM. No entanto, após discussão com a C/P, foi decidido deixar de lado as fábricas não pertencentes ao PIM pelas seguintes razões:

- A maior parte das fábricas subcontratadas do PIM são licenciadas pela SUFRAMA e as fábricas do PIM são as que recebem os incentivos fiscais.
- As fábricas não pertencentes ao PIM são indústrias, em sua maioria não registradas, e a C/P não sabia os locais e outras informações básicas que seriam necessárias para o estudo, impossibilitando-a de concluir quais seriam as fábricas alvo.

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 08/2008), no levantamento das fontes geradoras.

A SUFRAMA tem formulada uma lista das fábricas⁹ do PIM, doravante chamada apenas de lista de fábricas da SUFRAMA. Nesta lista, as fábricas do PIM são divididas em quatro categorias, ou partes.

As 200¹⁰ fábricas alvo do estudo foram escolhidas 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. Uma consultoria local foi contratada 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, portanto, tomou como base a análise dos dados de 187 fábricas.

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

⁹ “Perfil das Empresas com Projetos Aprovados pela SUFRAMA”, Dezembro de 2008

¹⁰ É preferível analisar tantas fábricas quanto possível. Porém, considerando o tempo limitado da pesquisa e a experiência de estudos semelhantes anteriores, foi decidido por 200.

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

Tabela 14: 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 Levantamentos (B) ^{*1}	Percentual (%) (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

e. Resultados do Levantamento

Os resultados do levantamento estão disponíveis no Relatório de Apoio, Seção 2.2.5. E ainda, uma análise dos resultados do levantamento está disponível no Relatório Principal, Seção 3.3.5. Com base nas respostas obtidas, foi revelado que existem de fato 440 fábricas no PIM, e que, conseqüentemente, operam na ZFM.

3.1.4 Estudo da Gestão de Resíduos Industriais nas Instituições Médicas (Levantamento das Instituições Médicas)

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 entrevistas diretas para levantar os tipos de resíduos gerados, o montante descartado e as condições da gestão de resíduos de serviço de saúde.

b. Método do Estudo

Um consultor local 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 no mesmo com base nas discussões.

c. Categorias de Resíduos de Serviço de Saúde

Os resíduos de serviço de saúde são regidos pela NBR 12.808 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 RDC 306/2004-ANVISA quanto pela CONAMA Resolução 358/2005.

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 12.809, e este questionário foi usado no levantamento. Após o término da aplicação do questionário, foi apontado que a RDC 306/2004-ANVISA é a norma que 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 12.809.

Tabela 15: Conversão das Categorias de Resíduos de Serviço de Saúde (RDC 306/2004-ANVISA e 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

d. Escolha das Instituições Médicas Alvo

Há 475 fábricas na lista fornecida pela SUFRAMA, e destas, 18 estão localizadas fora da área alvo do estudo. Uma total de 457 fábricas do PIM foram contatadas por telefone para confirmar se têm enfermaria. Um total de 334 fábricas responderam à pesquisa.

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

Tabela 16: 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 ^{(*)1}	70	48	900 ^{(*)3}
Clínicas	9	4,1 ^{(*)2}	1,2 ^{(*)2}	No reply	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

e. Resultados do Levantamento

Os resultados do levantamento estão disponíveis no Relatório de Apoio, Seção 2.3.5. E ainda, uma análise dos resultados do levantamento está disponível no Relatório Principal, Seção 3.4.5.

3.1.5 Estudo da Gestão de Resíduos de Construção (Levantamento dos Resíduos de Construção)

a. Objetivo do Estudo

O estudo visa a 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 foi contratado para realizar o estudo. O mesmo 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.

c. Categorias de Resíduos de Construção

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, como visto na tabela abaixo:

Tabela 17: Categorias de Resíduos de Construção conforme Resolução (RDC 307/2002 - CONAMA)

Classe	Descrição
Classe A	Resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, 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	Resíduos recicláveis para outros fins, tais como: plásticos, papel/papelão, metais, vidro, madeira e outros.
Classe C	Resíduos 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>

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, 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.

d. Escolha das Fábricas Alvo

As 457 fábricas localizadas na ZFM da lista de fábricas fornecida pela SUFRAMA foram contatadas por telefone para confirmar se tinham feito alguma obra no último ano, de junho de 2008 a maio de 2009. 334 fábricas no total responderam à pesquisa.

Foi descoberto que, das 334 fábricas, 123, mais de um terço do total (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 18: 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 uma estação de tratamento de efluentes (ETE).
2. Construção de barragem e drenagem de águas pluviais.

e. Resultados do Levantamento

Os resultados do levantamento estão disponíveis no Relatório de Apoio, Seção 2.4.5. E ainda, uma análise dos resultados do levantamento está disponível no Relatório Principal, Seção 3.5.5.

3.1.6 Estudo da Gestão dos Resíduos Radioativos (Levantamento dos Resíduos Radioativos)

a. Objetivo do Estudo

O estudo visa a esclarecer as atuais práticas gestoras de resíduos radioativos por meio de visitas às fábricas do PIM onde materiais radioativos são usados e onde haja uma possibilidade de que resíduos sejam gerados, e da realização de 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 (CNEN), do Ministério da Ciência e Tecnologia, administra 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.

Cinco das 14 empresas 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.

c. Escolha das Fábricas/Órgãos Alvo

De acordo com o CNEN, foram emitidas 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, das 14 fábricas citadas, foram selecionadas para entrevistas diretas.

- Fábricas localizadas no Distrito Industrial (DI) que usam materiais no controle do processo de fabricação: Cinco (5)
- Fábricas localizadas no Distrito Industrial (DI) que usam materiais para técnicas analíticas, dentre outras, dos produtos manufaturados: Duas (2)

- Órgãos localizados fora do DI que usam esses materiais para diagnóstico de medicina nuclear: Uma (1)

d. Resultados do Levantamento

Os resultados do levantamento estão disponíveis no Relatório de Apoio, Seção 2.5.5. E ainda, uma análise dos resultados do levantamento está disponível no Relatório Principal, Seção 3.6.4.

3.2 Gestão Atual de Resíduos Industriais

3.2.1 Administração da Gestão de Resíduos Industriais

a. Políticas de Resíduos Industriais

a.1 Plano de Desenvolvimento Nacional

O plano de desenvolvimento nacional no Brasil é chamado de PPA (Plano Pluri Anual), que é formulado a cada quatro anos. O plano de desenvolvimento atual é o PPA 2008-2011. Os assuntos de desenvolvimento fundamentais do PPA 2008-2011 são: 1. Crescimento econômico; 2. Melhoria da educação; 3. Solução de Assuntos Sociais (distribuição de renda, previdência social, etc.). Na essência, tem como objetivo alinhar a preservação ambiental com o crescimento econômico.

a.2 Plano de Desenvolvimento do Estado do Amazonas

Assim como o Governo Federal, o Estado do Amazonas formulou um PPA Estadual 2008-2011. A versão Estadual compreende assuntos fundamentais semelhantes aos do plano Federal.

a.3 Política Nacional de Gestão de Resíduos

Após 19 anos de deliberações, o Congresso Nacional aprovou o Substituto do Projeto de Lei nº 203, da Política Nacional de Resíduos Sólidos, no dia 10 de março de 2010. O mesmo esclarece os planos de gestão de resíduos que deveriam existir nos níveis nacional, regional e municipal.

b. Classificação Fabril e de RI

b.1 Classificação Fabril

As fábricas são classificadas pela SUFRAMA em 19 setores industriais, e subdivididos em um total de 28 (Veja a Tabela de Classificação Fabril na primeira página do texto). Neste Estudo, as condições atuais e assuntos que interessam à gestão de resíduos industriais no PIM/ZFM foram organizados de acordo com os 19 setores industriais criados pela SUFRAMA. Os resultados do estudo neste relatório, com base na lista de fábricas feita pela SUFRAMA a partir de setembro de 2009, calculou que um total de 440 fábricas estão operando atualmente no PIM.

b.2 Classificação de Resíduos Industriais usada neste Estudo

A Resolução 313/2002 do CONAMA especifica a criação de um inventário de resíduos conforme a ABNT NBR 10.004. A ABNT NBR 10.004 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 04 grupos seguintes foram usados no levantamento das fontes geradoras de resíduos, do método de composição e da 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 313/2002 do CONAMA tenha simplificado a categorização de resíduos da ABNT NBR 10.004 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 deve ser atribuído. Por isso, após discussão com a contraparte, este estudo usou a categorização para os 4 resíduos acima .

c. Administração da Gestão de Resíduos Industriais

c.1 Leis e Normas relacionadas à GRI

Embora o Brasil não tenha uma lei equivalente à denominada “Lei Básica de Resíduos” do Japão, o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) estabeleceu várias resoluções relacionadas à gestão de resíduos industriais. Por conseguinte, a gestão dos resíduos industriais na essência, é feita de acordo com as as várias resoluções do CONAMA. Adicionalmente, o padrão que apóia tais Resoluções do CONAMA é estabelecido pelos órgãos responsáveis pelos resíduos. A tabela abaixo mostra uma lista das principais normas usadas neste estudo.

Tabela 19: Normas Relacionadas a Resíduos

Propósito	Nome	Órgão
Sistema de Licença Ambiental	Resolução CONAMA 237/1997	CONAMA
Gestão de Resíduos de Construção	Resolução CONAMA 307/2002	CONAMA
Inventário de Resíduos Industriais	Resolução CONAMA 313/2002	CONAMA
Descarte de Resíduos de Serviço de Saúde	Resolução CONAMA 358/2005	CONAMA
Gestão de Resíduos de Serviço de Saúde nas Instituições Médicas	RDC 306/2004-ANVISA	ANVISA
Gestão de Resíduos Radiativos nas Plantas que Usam Materiais Radioativos	CNEN-NE-6.05/1985	CNEN

c.2 Órgãos Relacionados aos Resíduos Industriais

Os principais órgãos relacionados aos resíduos industriais e suas atividades estão determinados na tabela abaixo.

Tabela 20: Órgãos Relacionados aos Resíduos Industriais

Órgão	Afiliação	Jurisdição
1. Nível Nacional		
1.1 IBAMA	Ministério do Meio Ambiente (MMA)	Administra os resíduos industriais (como a aplicação do IR enviado por cada estado), e formula o plano de gestão de resíduos industriais em nível nacional.
1.2 CONAMA	MMA	Formula normas e padrões para a gestão de resíduos industriais em nível nacional.
1.3 ANVISA	Ministério da Saúde	Formula padrões administrativos para os resíduos de serviço de saúde e instituições médicas e sua gestão.
1.4 CNEN	Ministério da Ciência e Tecnologia	Administra o cadastro de empresas que usam materiais radioativos e a gestão dos resíduos radioativos.
2. Nível Estadual		
2.1 IPAAM	Secretaria do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SDS)	Administra tanto os que descartam quanto os que prestam serviços de resíduos, monitorando instalações e fábricas e também emitindo e administrando licenças ambientais (de operação).
2.2 DEVISA/AM	Serviço de Saúde	Gestão e monitoramento adequados dos resíduos de serviço de saúde.
3. Nível Municipal		
3.1 SEMMA	Prefeitura de Manaus	Administração de fábricas na Cidade de Manaus e gestão e monitoramento adequados dos resíduos de serviço de saúde.
3.2 SEMULSP	Prefeitura de Manaus	Disposição final de resíduos industriais em geral, resíduos de serviço de saúde e de construção.

c.3 Sistema de Manifesto de Resíduos

Apesar do Brasil não ter um padrão sistemático em nível nacional, a maior parte dos Estados da Federação introduziram um Sistema de Manifesto de Resíduos (SMR).

Em geral, um manifesto de resíduos é exigido para resíduos industriais (de manufaturas) e de serviços de saúde, mas não para resíduos municipais (urbanos). 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, em relação aos descartadores, transportadores e aqueles que recebem resíduos, cada qual usa seus próprios formulários de manifesto de resíduos

d. Administração das Empresas de Serviço de Resíduos

O Instituto de Proteção Ambiental do Amazonas, IPAAM, administra o cadastro das empresas de serviço de resíduos (ESR). Este sistema não é somente para registrar as ESR, mas é também um sistema de cadastro das licenças ambientais das ESR. O IPAAM

administra a aplicação e renovação das licenças operacionais (válidas por no máximo 2 anos) para as ESR, de modo semelhante às licenças ambientais de outras atividades industriais.

As licenças ambientais do IPAAM são digitalizadas, mas há os seguintes problemas.

- As ESR são registradas através de vários códigos, mas não é possível extrair as ESR dos mesmos quando desejado.
- Devido à administração conjunta de dados das licenças ambientais com outros serviços do IPAAM, é extremamente difícil recobrar informações desejadas sobre as licenças.
- O servidor do banco de dados atual é velho, com funcionalidade insuficiente para administrar a estrutura das licenças ambientais.

Assim, no momento, não é possível esclarecer o número atual de ESR na área alvo do estudo, ou em que tipo de atividades eles estão atualmente envolvidas. Além disso, calcula-se que haja um número significativo de entidades que operam sem licença ambiental. Pelo menos 23 foram reveladas pela pesquisa das empresas de serviço de resíduos deste estudo.

3.2.2 Atual GRI no PIM

a. Montante de RI Gerado Atualmente

a.1 Método Estimativo

O montante de resíduos industriais sendo gerados atualmente 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 de que as fábricas prefeririam informar o número de funcionários em detrimento do valor dos fretes.

A quantidade atual de resíduos industriais gerada foi estimada pelo método do percentual gerado, mas o percentual gerado dos seguintes tipos de resíduos foram estimados em separado. O método estimativo está detalhado no Relatório Principal, Seção 4.2.2.

- Resíduos Industriais em Geral
- Resíduos de Serviço de Saúde
- Resíduos de Construção
- Resíduos Radioativos

a.2 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 21: 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 por funcionário em 1.000 Reais
F01	Bebidas (refrigerante, alcoólica) 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

a.3 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 levantamento dos quatro tipos de fonte geradora. Os detalhes estão na tabela abaixo.

Tabela 22: 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)	163	9	0,2	0,2	0,4

das Instituições Médicas) ^{*2}					
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

a.4 Montante de Resíduos Industriais em Geral Gerados

O montante dos 29 tipos de resíduos industriais em geral gerados foi classificado em 13 não-perigosos (RINP) e 16 perigosos (RIP), como se vê nas tabelas abaixo.

Tabela 23: 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, pelo)	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 materiais que tenham origem no solo como telhas, tijolos, gesso e cimento	1,7
NH12	Resíduos misturados (este código será aplicado no caso de resíduos descartados sem separação)	1,5
NH13	Outros	59,9
Total		471,8

Tabela 24: Montante de RIP Gerados por Setor

Unidade: tonelada/dia

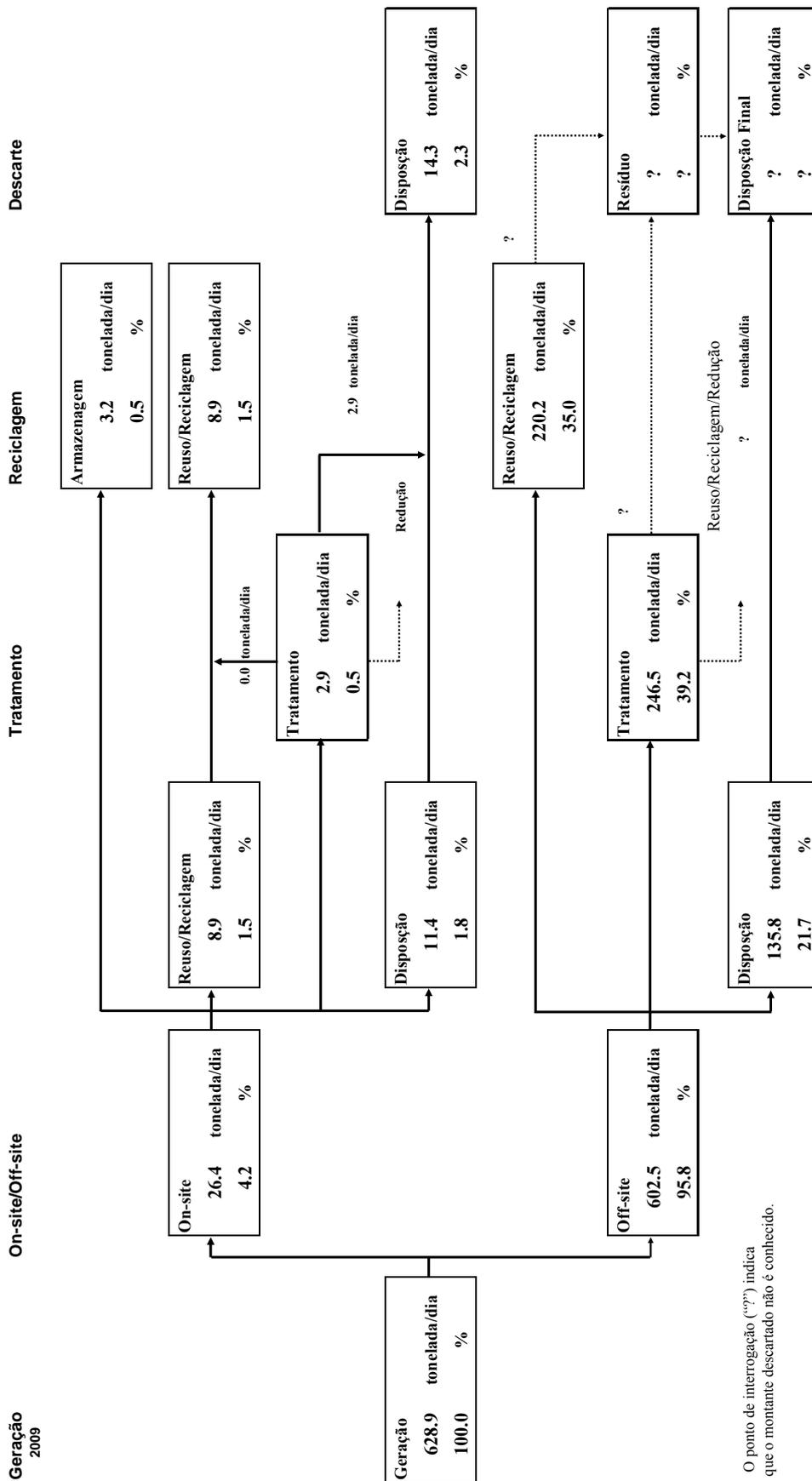
Código	Tipo de RIP	Descrição de RIP	Montante
HW01	Ácido Inorgânico	Ácido sulfúrico (H ₂ SO ₄), Ácido hidrolórico (HCl), Ácido nítrico (HNO ₃), Ácido fosfórico (H ₃ PO ₄), outros ácidos inorgânicos	0,2

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, lodo, etc.	-
HW07	Compostos Orgânicos	Resíduos químicos reativos (agentes oxidantes, agentes redutores), 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 à 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

b. Fluxo da Gestão de Resíduos Industriais

Foram calculados os fluxos da gestão dos seguintes resíduos industriais, usando-se a pesquisa das fontes geradoras (fábricas, instituições médicas e resíduos de construção), e a pesquisa das empresas de serviço de resíduos:

- Todos os resíduos industriais (RI não-perigosos e perigosos em geral + resíduos de serviço de saúde não-perigosos e perigosos + resíduos de construção), na Figura 9;
- Todos os resíduos industriais em geral (não-perigosos e perigosos), na Figura 10;
- Todos os resíduos de serviço de saúde (não-perigosos e perigosos), na Figura 11; e
- Resíduos de construção, na Figura 12.



O ponto de interrogação (“?”) indica que o montante descartado não é conhecido.

Figura 9: Todos os Resíduos Industriais (RI) Gerados no PIM (2009)

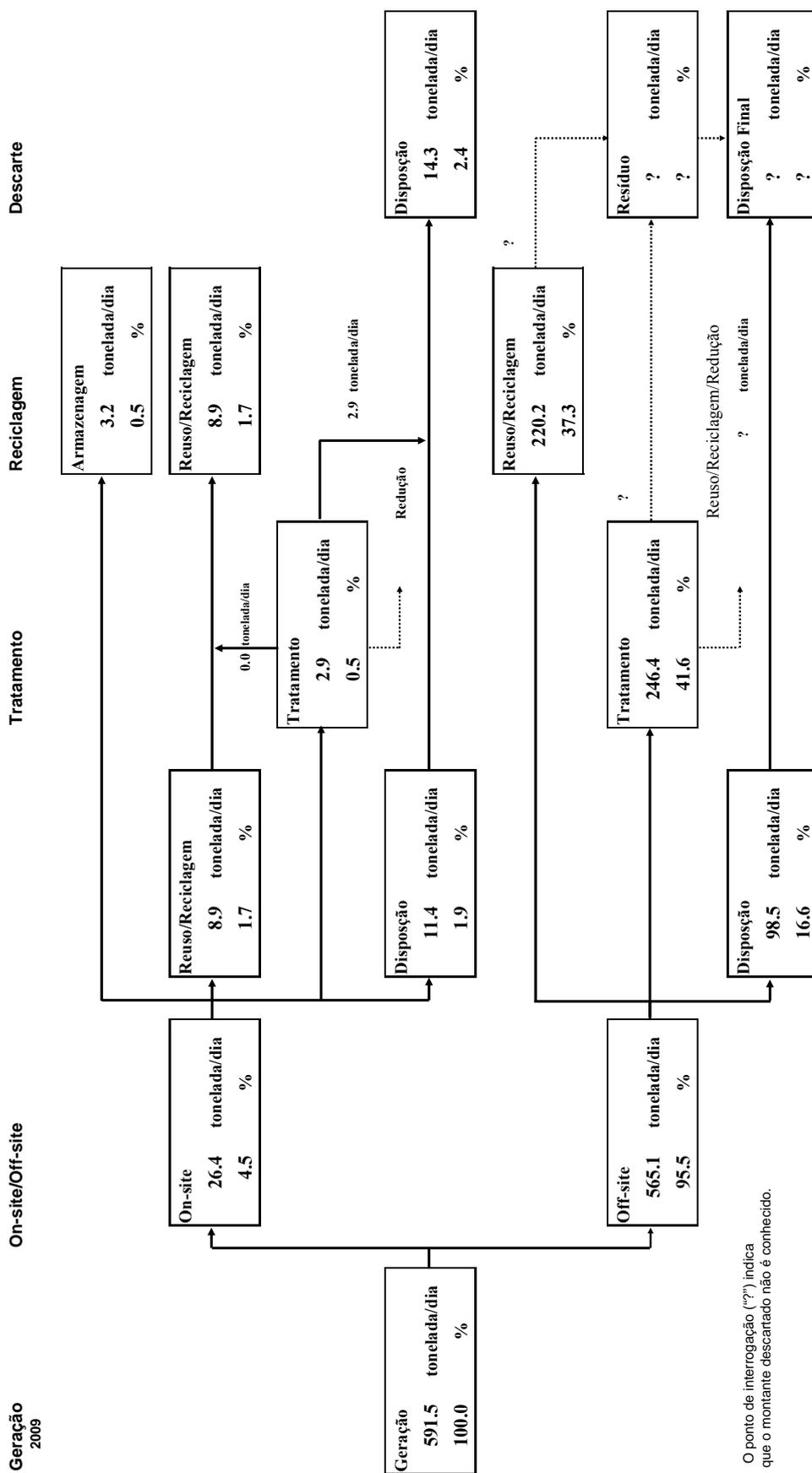


Figura 10: Todos os Resíduos Industriais em Geral (RI) Gerados no PIM (2009)

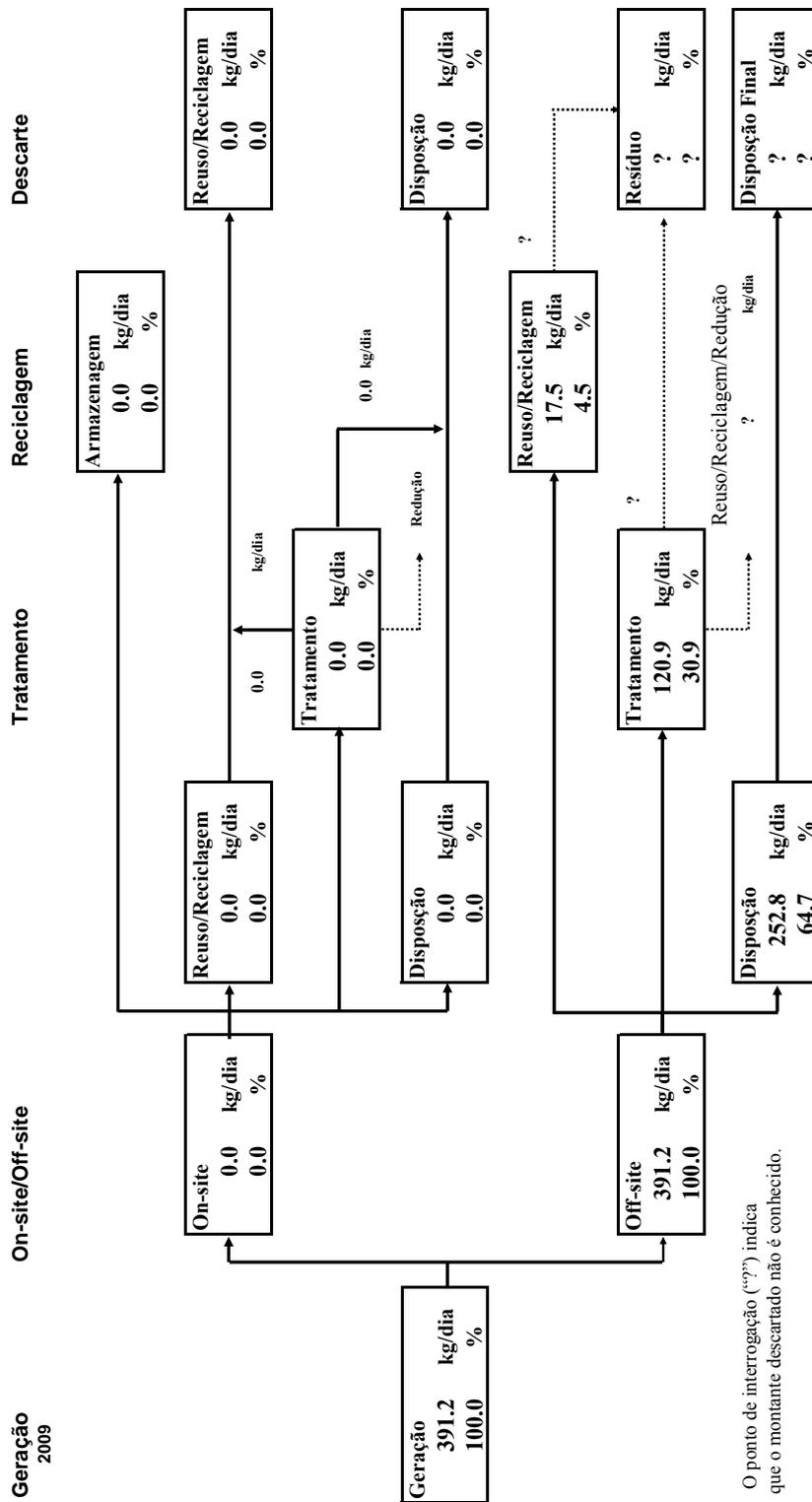


Figura 11: Todos os Resíduos de Serviço de Saúde Gerados no PIM (2009)

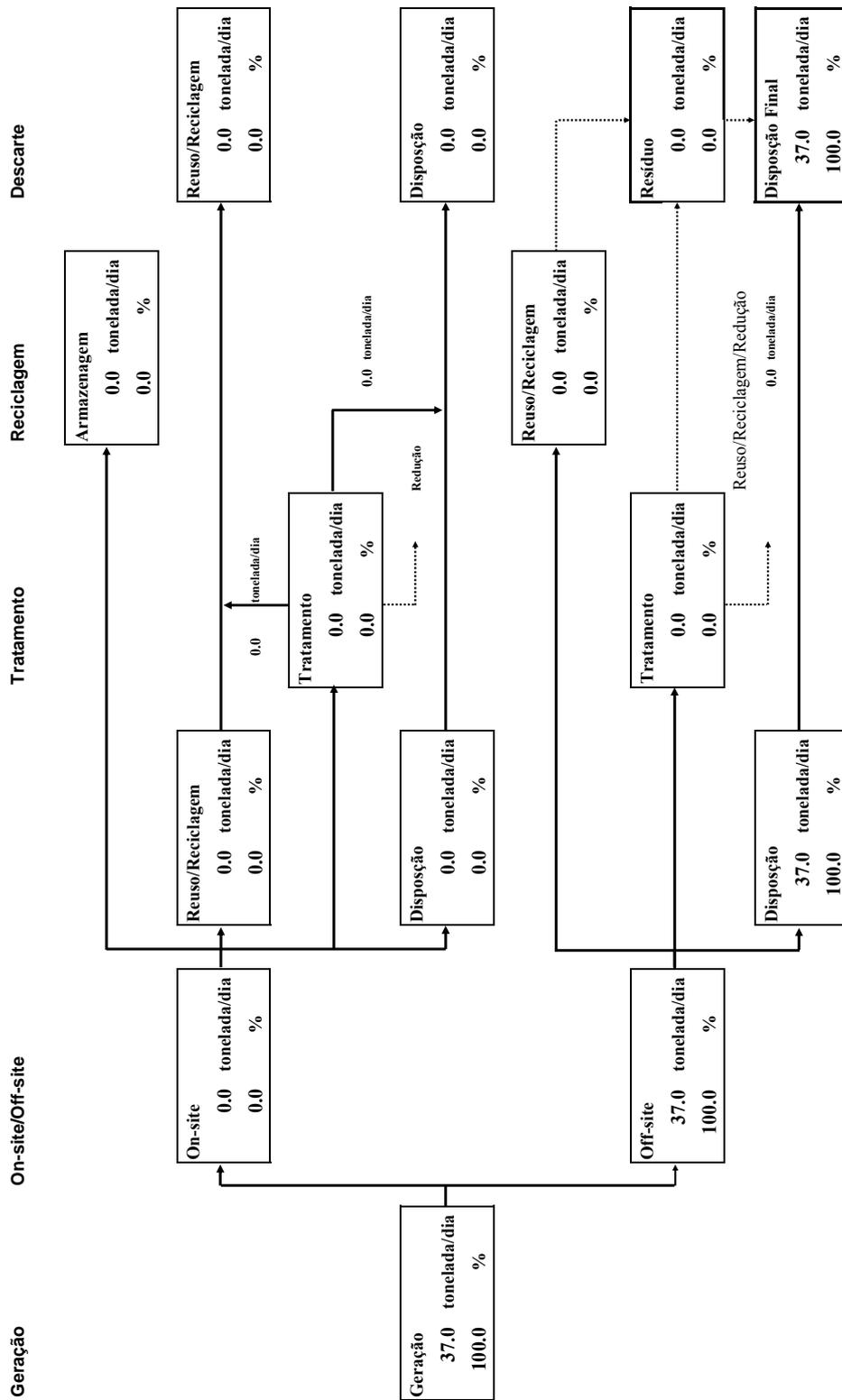


Figura 12: Todos os Resíduos de Construção Gerados no PIM (Junho de 2008 a Maio de 2009)

c. Atuais Condições das Fábricas do PIM

O PIM é dominado por fábricas de montagem relativamente grandes. Em 2009, havia um total de 440 fábricas operando. Calcula-se que 116.192 pessoas, o equivalente a 6,8% da população de Manaus, esteja empregada nestas 440 fábricas. E ainda, o valor total de produção das 440 fábricas em 2008 foi de R\$ 53,6 bilhões. O que dá uma média de 264 pessoas por fábrica, e a produção anual por empregado é de R\$ 463.000,00.

O setor industrial com mais fábricas é o do Código Fabril F04, Eletroeletrônicos e Materiais de Comunicação, que conta com 27,5% do número total de fábricas. O setor com o número mais alto de empregados é o F17, Materiais de Transporte, que responde por 37,8% do total do PIM.

De acordo com o levantamento fabril, o percentual de plantas de controle de poluição instaladas é o seguinte:

Tabela 25: 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

O percentual de plantas de tratamento de efluentes domésticos de processos não-produtivos instaladas é de 54,3%, o que é relativamente alto em comparação às outras instalações. Não obstante, uma norma da Cidade de Manaus (Lei Nº 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 das fábricas a instalar tais plantas a partir de 2009.

3.3 Condições Atuais da GRI do PIM

As questões atuais da gestão de resíduos industriais no PIM a partir de várias perspectivas, como a gestão das fábricas geradoras de resíduos, dos resíduos descartados pelas fábricas e a gestão governamental de ambos, estão determinadas abaixo.

3.3.1 Questões da GRI Interna (Fábricas)

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 mostrado na tabela abaixo. Todos os resíduos de serviço de saúde e de construção gerados são descartados externamente.

Tabela 26: 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. 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 de 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 pelas fábricas.

Para eliminar as preocupações quanto a 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 de fábricas (78,8%) não formularam 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 local 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, em que a maior parte dos resíduos industriais podem ser descartados de graça no aterro municipal, não há nenhum incentivo específico do Poder Público, destarte os incentivos fiscais administrados pela SUFRAMA, 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 esta condição e as

questões que a cerca não estiverem claras, não será possível construir tal sistema. Porém, devido aos seguintes fatores, o descarte atual de RI no PIM permanece sem pleno 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 descarte, 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, numa situação na qual 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, porém 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. Tal fato 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 disso 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 da inabilidade em esclarecer o destino final de todos os resíduos gerados, além da falta de interesse pelo descarte externo por parte das fábricas, como mencionado acima, é que o Estado de Amazonas não possui sistema de manifesto de resíduos. Apesar do Estado de Amazonas exigir a produção e a 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 em formatos diferentes para o IPAAM. O IPAAM recebe tais documentos 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 efetivo 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 estaduais responsáveis pelo custo da gestão de RI. Assim, o inventário de resíduos é solicitado das fábricas. Isto requer que cada agência ambiental estatal administre e analise os 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. Todavia, apenas 1/4 das fábricas o fazem. A causa disso seria a falta de colaboração por parte das fábricas, mas o problema se deve também à falta de um sistema administrativo de orientação e execução. Ademais,

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, a agência ambiental estatal, e à SUFRAMA, a superintendência da área industrial em questão.

A Resolução 313 do CONAMA pede a colaboração do IPAAM, a agência ambiental estatal que administra e analisa os inventários submetidos, e do IBAMA, o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis, que dentro de 3 anos (em Outubro de 2005), deveria formular um “Plano Estadual de Gestão de Resíduos Industriais”. Porém, os inventários de resíduos recebidos pelo IPAAM têm sido arquivados, e não há à disposição banco de dados para análise. Assim, a maior parte dos inventários de resíduos recebidos não são geridos nem analisados. Como resultado, além de não haver nenhum plano estadual de gestão de resíduos industriais, as atuais condições de descarte de resíduos industriais permanecem sem esclarecimento. Conseqüentemente, o IPAAM vem 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 quantidade gerada. Porém, não há dados sobre os resíduos descartados internamente, o quanto é descartado externamente ou como é feito o descarte. Além da necessidade da SUFRAMA em fortalecer sua capacidade de administrar e analisar os inventários, a razão principal para uma melhor solução 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 criado um sistema que pudesse estabelecer um formato específico para o inventário de resíduos, a pessoa que o enviou, e que tais dados pudessem ser prontamente registrados em 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 tais circunstâncias, a Secretaria Municipal do Meio Ambiente e Sustentabilidade (SEMMAS) precisará colaborar com o IPAAM para fazer com que todas as fábricas sigam essa norma. E ainda, o IPAAM terá que monitorar as fábricas, investigar os

processos industriais examinar a necessidade de plantas de controle de poluição diferentes das de tratamento de efluentes em geral, orientando quanto ao total cumprimento da norma. Além disso, é necessário que a SUFRAMA e o IPAAM colaborem entre si para que se obtenha conhecimento sobre o uso atual de plantas de poluição a fim de que se consiga o licenciamento ambiental do PIM, conforme solicitado pelo Ministério Público do Estado do Amazonas.

3.3.2 Questões da GRI Externa

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 ESR, a lista fornecida pelo IPAAM tinha 84 empresas. O consultor local (OB & PF) considerou todas as 84 empresas da lista do IPAAM ao pedir a cooperação das mesmas para 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 de apenas 35.

Por conseguinte, o consultor local se reuniu com as fábricas e as ESR e, com base no que apuraram, 55 outras empresas de serviço de resíduos foram localizadas e um total de 90 foram inspecionadas. As 90 empresas inspecionadas estão organizadas na tabela abaixo, que diferencia as que tinham obtido uma licença ambiental de operação das que estavam sem licença.

Tabela 27: 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 haviam 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 28: Respostas das ESR sobre os Tipos de Atividades Realizadas

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 29: 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 2 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 pelo menos 9 empresas fazendo disposição final.
- Há casos onde são prestados serviços de tratamento de resíduos por incineração embora a licença ambiental não autorize sistemas hidráulicos e outras atividades de tratamento. Nestes casos, está claro que as ESR deveriam obter uma licença específica.
- 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 anteriormente, 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 segundo o órgão governamental responsável por administrar os serviços de resíduos, o qual deve regularizar estas 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 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 ESR 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. Entretanto, nenhum destes possui uma licença de operação para disposição final.

Indiferente à presente situação, como mostrado na Figura 9: Todos os Resíduos Industriais (RI) gerados no PIM (2009), o destino final de pelo menos 21,7% ou mais dos resíduos industriais locais é o aterro. Levando-se 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 da norma ISO 14.000. Parte dos resíduos industriais perigosos gerados pelas indústrias certificadas têm sido remetidos para tratamentos em outros Estados.

Enquanto isso, embora já se tenha falado na construção e operação de um aterro autorizado para a gestão dos resíduos do PIM ao longo dos anos, pouco progresso foi visto. Para se construir um sistema de GRI forte no PIM, é necessário que os atores unam forças a fim de construir um local de disposição final com licença operacional o mais rápido possível.

A construção de um local apropriado de disposição final será possível por meio de um processo que incluía 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 de sua construção. Nesse contexto, 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 ou 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 sobre outras particularidades.

Enquanto isso, a quantidade de resíduos co-processados pela única fábrica de cimento do PIM/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, onde 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 de destinações finais como o co-processamento.

c. Ambiente Pobre de Negócios de Disposição de Resíduos Industriais

Como mostrado na Tabela 27: 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 para a demanda gerada. 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 às emissões de gases de incinerador. Ou seja, as condições observadas não são conducentes a atrair investimento para que empresas de serviço de resíduos façam o tratamento diferenciado de resíduos e tenham boas práticas de disposição. A razão para tal é que o local disponível, 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 Estadual não tem um quadro claro das empresas de serviço de resíduos, incluindo as entidades registradas, de forma que as normas sobre as entidades não registradas são limitadas.
- Sob tais condições, a concorrência entre as empresas de serviço de resíduos é feroz, e os preços de descarte são extremamente baratos. Assim, atrair investimentos para a construção e operacionalização 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 desses resíduos.

Para que o IPAAM possa realizar um tratamento externo apropriado dos resíduos das fábricas, o mesmo tem que colaborar com a SUFRAMA no sentido de facilitar um ambiente empresarial bom para o descarte de resíduos industriais.

3.3.3 Questões da 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 monitoramento 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 caso do Amazonas, o IPAAM. 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 ora serve à nação já é bastante elaborado. E ainda, o Governo do Estado do Amazonas segue o Sistema Legal Federal e prepara as Leis Estaduais necessárias, com o que o sistema legal exigido para levar a cabo a GRI local já está pronto. O problema está no desenvolvimento das ferramentas e da estrutura organizacional necessária para aplicá-lo.

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 Estadual, a qual é responsável pela atual administração da gestão de resíduos industriais em nível regional, conforme a lei. Além disso, há déficits no número de pessoas responsáveis pela GRI no âmbito local.

No Estado do Amazonas, o setor responsável pela administração da GRI é a Gerência Técnica do IPAAM. Embora o setor conte com sete funcionários, o trabalho no qual eles estão se ocupando não é a 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 é quem administra o PIM.¹¹

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 a atualização das seguintes ferramentas serão vitais.

- Melhoria do banco de dados das fábricas, que são as fontes geradoras 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 suas condições administrativas.

¹¹ 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 pelo menos 3 funcionários.

- 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 (Perfil das Empresas com Projetos Aprovados - Dezembro de 2008) para premiar vários itens conforme for apropriado, e está atualizando este banco de dados conforme sua necessidade. Contudo, 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 da ZFM, a área alvo do estudo. Por conseguinte, o estudo confirmou se algumas 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.

- | | |
|---|-----|
| • 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-se 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 nos 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 GRI. 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 fazem.
- 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 existente, 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, readequando os inventários de resíduos em um método unificado.
- Preparar um sistema direto no qual os inventários de resíduos sejam prontamente registrados em banco de dados sob administração conjunta (IPAAM e SUFRAMA).
- Ao mesmo tempo, instruir e treinar todas as fábricas do PIM sobre o método unificado de informação e direcionar todas elas a apresentarem o inventário de resíduos conforme exigível.

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 a 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.
- Estabelecer colaboração com esses 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 da 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 e que ainda não são registradas, mas não é possível expô-las. Para melhorar tal situação, é necessário desenvolver um banco de dados para registrar e administrar as ESR da seguinte forma:

- Organizar as licenças ambientais relacionadas a vários serviços de resíduos em uma categoria maior.
- Adicionalmente, subdividir as licenças de serviço de resíduos em categorias: coleta e transporte, tratamento intermediário, reutilização/reciclagem e disposição final.
- E assim, solicitar que as ESR 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 funcional 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 foram desenvolvidas estruturas organizacionais e ferramentas administrativas suficientes, ou seja, normas contra descartes ilegais, operadores não registrados e tratamento e descarte inadequados. No Estado do Amazonas, supõe-se que a vitalidade do 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 tais investidores possam medir a recuperação de seus investimentos. O fator mais importante é aumentar o controle sobre 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 os Gestores, 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. 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 o IPAAM, é necessária para que o PIM possa adquirir uma licença ambiental, conforme solicitado pelo Ministério Público Estadual.

Em particular, como o aterro municipal, que serve como 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 desse 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 (que expõe o descarte ilegal), e a FIEAM (a federação industrial local), estabeleçam uma relação cooperativista.

d.2 Cooperação entre os Gestores e os Geradores de Resíduos

Conforme já mencionado, apesar de todas as fábricas do PIM serem obrigadas a apresentar um inventário de resíduos, somente um quarto delas o fazem. 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 as fábricas 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, visando facilitar o tratamento e a 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-se a cooperar com o mesmo, apesar do encorajamento por parte do IPAAM. A razão pode estar na falta de conscientização 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 especialmente 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, faz-se necessário 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. E, através destas atividades, melhorar o ambiente empresarial das ESR.

d.4 Cooperação entre as 3 Entidades: 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 precipitação dizer que esta estrutura colaborativa é satisfatória. Mas 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.

4. Plano Diretor da Gestão de Resíduos Industriais

4 Plano Diretor da Gestão de Resíduos Industriais

4.1 Projeção da Geração de RI no Futuro

4.1.1 Escopo da Projeção

a. Tipos de Indústria Alvo

Neste relatório, as 19 classificações industriais usadas pela SUFRAMA para as fábricas do PIM foram usadas para estimar a geração de RI no futuro.

b. Resíduos Industriais Alvo

Os resíduos industriais alvo da estimativa de geração são aqueles que a Resolução 313 do CONAMA exigem 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.

4.1.2 Metodologia para Calcular a 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.

$$IWG = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m (M_i \cdot G_{ij})$$

IWG - Industrial Waste Generation (Geração de Resíduos Industriais)

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 de produção 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 30: Explicação dos Itens da Fórmula de Estimativa da Quantidade de RI a serem Gerados no Futuro

Itens da Fórmula	RI em Geral	Resíduos de Serviço de Saúde	Resíduos de Construção
Geração de RI	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 fábricas (19 tipos)	Tipos de fábricas (01 tipo)	Tipos de fábricas (01 tipo)
m	Tipos de resíduos (29 tipos)	Tipos de resíduos (05 tipos)	Tipos de resíduos (04 tipos)

b. Fixação Percentual de Geração de Resíduos (PG)

O percentual de geração de resíduos (PG) é determinado por cada tipo de resíduo segundo os três tipos de resíduos industriais. O PG usado é em 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 quantidade de resíduos gerada, presume-se que até 2015 não haverá nenhuma mudança no PG.

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 do 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 ao máximo os custos de produção por item, melhorando a produtividade. Tais esforços incluem a melhoria da produtividade do trabalhador, economizando no uso de energia e de insumos (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.

Porém, 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

existem. Assim, a análise da correlação entre o número 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 nos resultados acima, 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% 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, usando-se os dados de 2009 do número de empregados de cada um dos 19 tipos de fábrica, 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 sendo mostrados na tabela seguinte.

Tabela 31: 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	2,553	6.623 ^{*1}	285	2,791

F19		3.225	2,553		2.088	2,791
Total	56.041	116.192	0,482	74.265	148.936	0,527

*1: Este gráfico foi feito pela Equipe de Estudo com base nos “Dados da produção industrial por tipo de indústria entre 2004-2008, SUFRAMA”. No material estatístico, os totais fornecidos são sobre o crescimento industrial de F18 e F19. Aqui, do forma a calcular o crescimento industrial por trabalhador, o total do crescimento da produção tanto de F18 quanto de F19 foram divididos pelo número total de trabalhadores.

4.1.3 Estimativa do Montante Futuro de RI Gerados

O percentual futuro de RI gerados é o produto do 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 de RI em geral gerados em 2009 foi calculada em 591,5 toneladas/dia. E, ainda, a quantidade de resíduos industriais em geral gerada em 2015 foi calculada multiplicando-se cada tipo de resíduo de cada setor (Categoria Fabril), pelo índice futuro de 737,7 toneladas/dia. Calcula-se que em 2015 haverá aproximadamente 1,3 vezes a quantidade atual de RI em geral gerada.

Tabela 32: Previsão do Montante de RI em Geral Gerado por Categoria Fabril (2015) - tonelada/dia

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	Elétrica	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

Conforme 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	Elétrica	174,1	176,0	1,1
F17	Transporte	118,8	186,6	57,0
F10	Papel	83,3	99,4	19,3
F07	Metais	67,0	117,5	75,3
F14	Plásticos	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 categoria F07: Indústria de metal, 75,3%, seguida por F17: Máquinas de Transporte, 57%.

As duas tabelas seguintes mostram a previsão da quantidade a ser gerada em 2015 de RINP em geral e de RIP, respectivamente:

Tabela 33: Previsão da Quantidade de RINP em Geral a ser Gerada 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, peles e pelos)	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 e madeira	0,7	0,7
NH09	Metais e ligas de metal como alumínio, cobre e bronze	163,6	218,0
NH10	Cerâmica e 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 34: Previsão da Quantidade de RIP a ser Gerada 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	Alcalinos	-	-
HW04	Compostos tóxicos	2,8	3,6

4.1 Projeção da Geração de RI no Futuro

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 33, 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 34, 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, o percentual de aumento mais alto é do HW09: Combustível, óleo e graxa, 35,0%, 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 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 montante atual.

Tabela 35: Montante Previsto de Resíduos de Serviço de Saúde

Categoria		Percentual g/funcionário/dia	Montante	
			2009 kg/dia	2015 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 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 36: 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

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 37: 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 mostrado na figura seguinte.

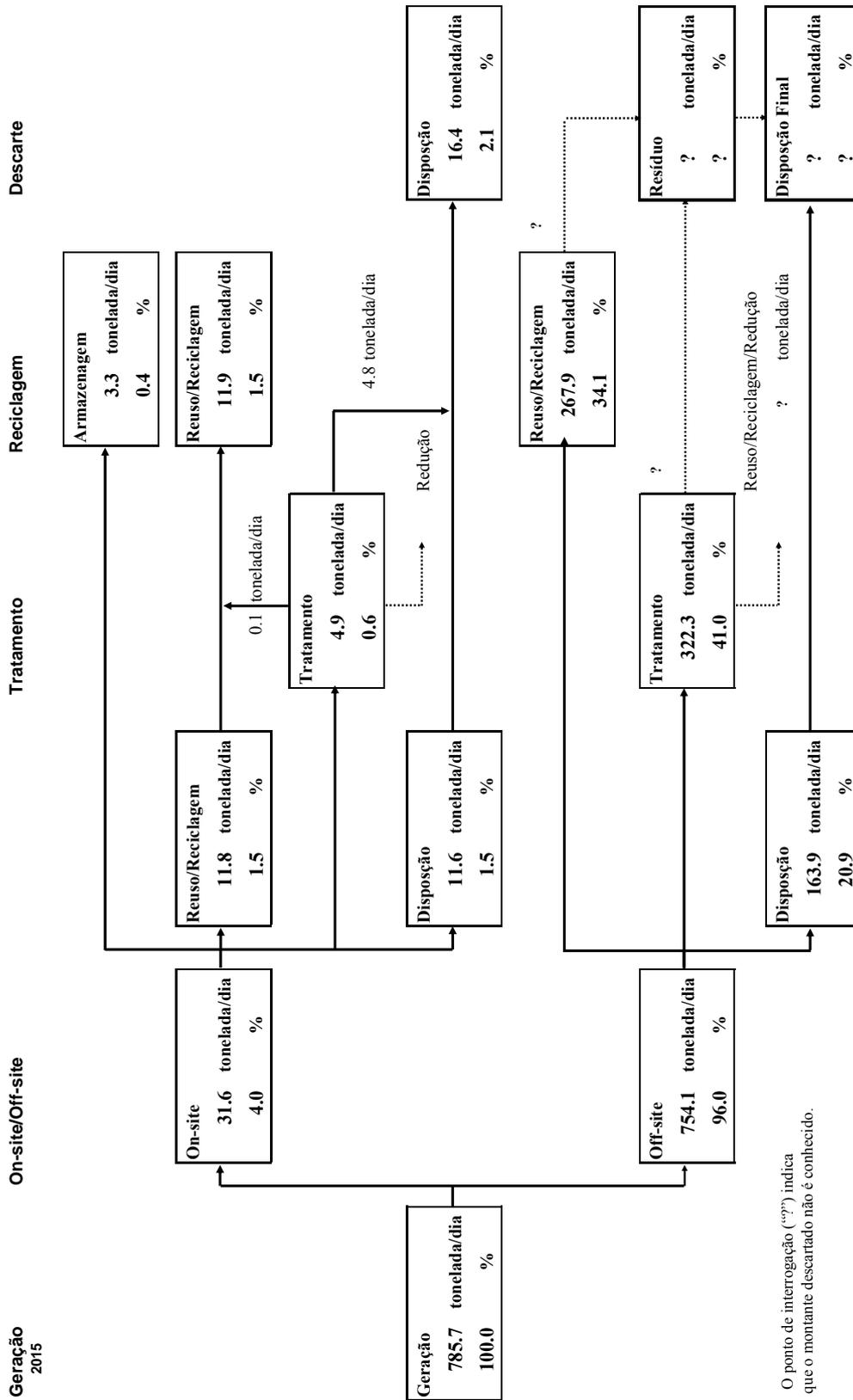


Figura 13: Fluxo de Tratamento e Descarte de Resíduos Industriais em 2015

4.2 Plano Diretor

4.2.1 Histórico do P/D

O percentual de redução da área florestal preservada no Estado do Amazonas de 2000-2005 era o mais baixo de toda a região amazônica (0.4%). E ainda, a área de floresta preservada em relação a todo o Estado é a segunda maior, depois do Amapá (97.9%).

As medidas adotadas pela SUFRAMA para promover o PIM contribuíram grandemente com essa preservação. E ainda, o desenvolvimento do PIM elevou a preocupação com a degradação ambiental causada pelo descarte ilegal de resíduos industriais. A Figura abaixo também ilustra a situação.

Com o desenvolvimento do PIM, o Ministério Público do Estado do Amazonas identificou a existência de deterioração ambiental causada pelo descarte ilegal de resíduos 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 unirem 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 papel central na implementação do Plano Diretor (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 local através de apoio a fábricas, ao agro-negócio e outros, também buscando praticas sustentáveis de administração, a fim de preservar a biodiversidade da Amazônia Ocidental.

Então, além de industriais, o P/D propõe à SUFRAMA atrair empresas de serviço de resíduos, as quais desempenharão o papel da preservação ambiental e da 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 também é ilustrado na Figura seguinte.

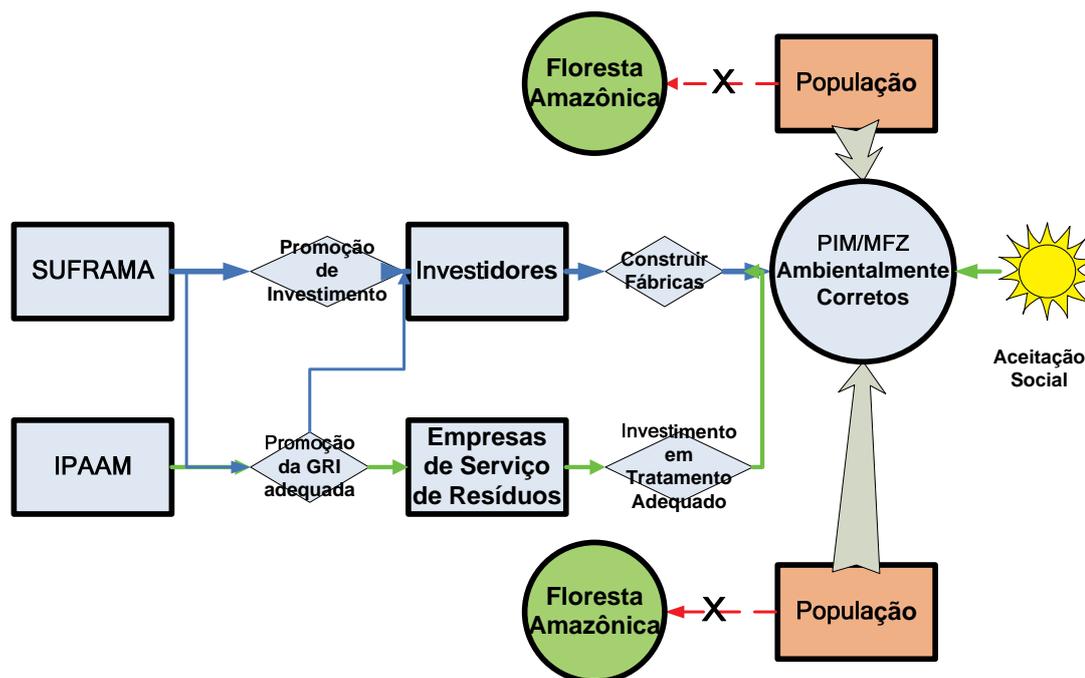


Figura 14: Relação entre o PIM e a Preservação da Floresta Amazônica (Após o P/D)

4.2.2 Objetivo e Metas

O objetivo do P/D a ser formulado 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 tal objetivo a fim de que sejam cumpridas as seguintes metas:

- Implementar o tratamento e a disposição adequados de resíduos industriais e os 3Rs (Reduzir, Reutilizar e Reciclar), com base no plano diretor de gestão de resíduos industriais na área alvo do estudo.
- Através do tratamento e da disposição adequados de resíduos industriais e da implementação dos 3Rs, diminuir o tratamento e a disposição inadequados de resíduos industriais e reduzir o impacto ambiental dos mesmos.

Ao perceberem as condições acima, as empresas nacionais e estrangeiras se sentirão encorajadas a vir para o PIM e a criar novas oportunidades de emprego.

4.2.3 Questões a serem Superadas para se Alcançar os Objetivos do P/D

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 tais informações, não é possível esclarecer todos os aspectos da gestão de resíduos industriais no PIM (da geração à disposição final).

- A causa dessa necessidade, apesar de o IPAAM exigir o envio de um manifesto de resíduos para manter as licenças ambientais, é que precisa-se de regras mais claras sobre os documentos obrigatórios. Como os descartadores e as empresas de serviço de resíduos enviam suas informações em seus próprios formulários, é difícil para o IPAAM reunir, analisar e administrar a contento as informações contidas nos manifestos.
 - Todas as fábricas do PIM no Estado do Amazonas têm que enviar um inventário de resíduos (IR) anualmente. Porém, quase 3/4 das mesmas não o fazem.
- b. Falta de Aterro com Licença Operacional**
- O principal destino final dos resíduos industriais gerados no PIM é, desde o final de 2009, dois aterros; um do município de Manaus e o outro de uma empresa privada. Porém, nenhum tem licença de operação. Considerando-se que os aterros são o destino final primário dos resíduos industriais gerados no PIM, a maioria das fábricas não pode satisfazer às 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 até o momento.
 - Com relação ao destino final, o co-processamento sem produção de resíduos é extremamente limitado.¹²
- c. Fraca Administração do Sistema de Gestão de Resíduos Industriais**
- São necessárias mais pessoas para a gestão dos resíduos industriais do PIM. Até Dezembro de 2009, não havia pessoal na SUFRAMA dedicado exclusivamente a este trabalho, e embora haja 8 pessoas trabalhando no IPAAM, elas 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 próprio sistema de licenciamento ambiental, que precisa ser desenvolvido de forma mais completa.
 - O governo não pode permitir 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 dos mesmos.
- d. Ambiente de Negócios Fraco para o Tratamento e a Disposição de Resíduos Industriais**

O ambiente empresarial no que tange ao tratamento/disposição adequado de resíduos industriais deve ser melhorado, devido às seguintes condições:

¹² A única fábrica de cimento no Pólo Industrial de Manaus, a Itautinga, trata 5.274 toneladas de resíduos por ano (ref.: Levantamento das ESR). Usando a produção de 2005 das fábricas brasileiras, de 627.000 toneladas/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) local 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%.

- O aterro de Manaus é usado para dispor uma grande quantidade de resíduos industriais, mas a taxa de disposição atualmente é gratuita.
- Muitas ESR sem licença ambiental (não-registradas) estão dispendo resíduos a custos extremamente baixos.
- A administração é extremamente limitada quanto à fiscalização de empresas não-registradas e ao tratamento/disposição inadequados.
- As condições extremas são tais que a concorrência entre as ESR é feroz e os custos de disposição são muito baixos. Assim, os investimentos são muito limitados para se construir e operar uma planta adequada de disposição e tratamento.

4.2.4 Plano Diretor da GRI

O Plano Diretor da Gestão de Resíduos Industriais (P/D da GRI) pretende viabilizar as melhoras descritas baixo:

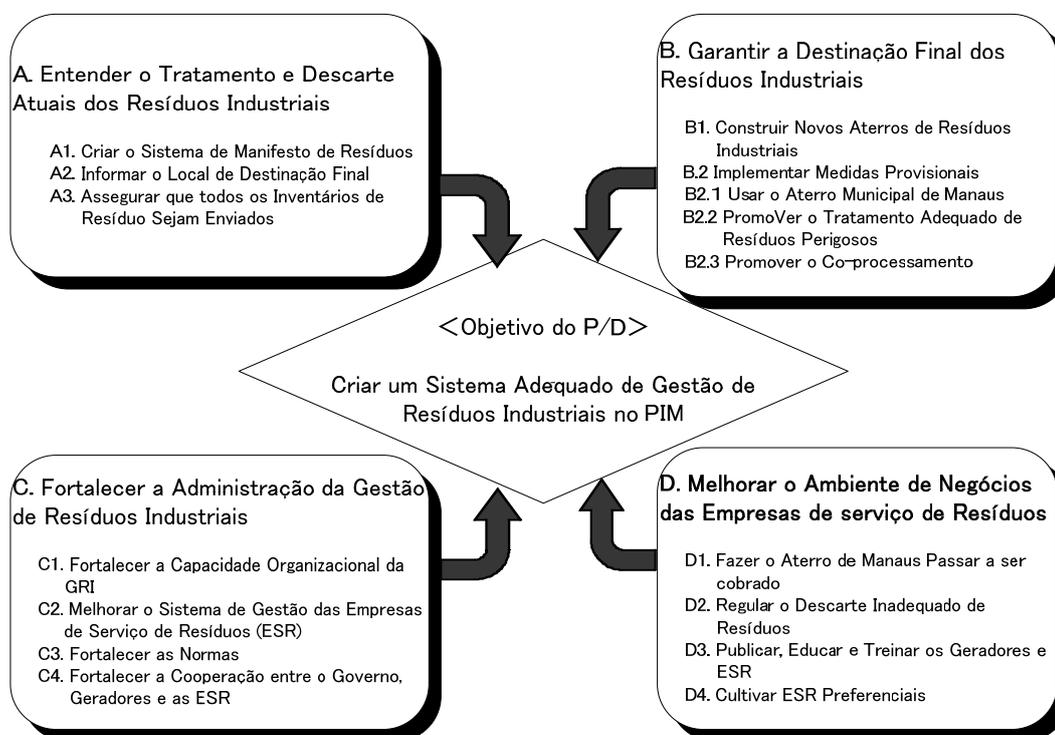


Figura 15: Resumo das Abordagens e Medidas do P/D da GRI

Tabela 38: Resumo do Plano Diretor

Abordagem e Medidas	Objetivos	Conteúdos
Abordagem A. Entender o Tratamento e a Disposição Atuais dos Resíduos Industriais		<ul style="list-style-type: none"> • A Resolução CONAMA 313/2002 estabelece que o IPAAM deve esclarecer todo o espectro de tratamento/disposição de resíduos industriais no Estado do Amazonas e formular o respectivo plano de melhoria. Porém, isto não tem 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), conforme solicitado pelo Ministério Público do Estado do Amazonas.

<p>Medida 1. Criar o Sistema de Manifesto de Resíduos</p>	<ul style="list-style-type: none"> • O IPAAM entende as condições de gestão dos resíduos desde o descarte até o destino final, e administra isso. 	<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 de outros órgãos ambientais. • Ao mesmo tempo, trabalha para por o manifesto de resíduos on-line.
<p>Medida 2. Fazer Relatório do Local de Destinação Final</p>	<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.
<p>Medida 3. Assegurar que todos os Inventários de Resíduos sejam Enviados</p>	<ul style="list-style-type: none"> • A SUFRAMA e o IPAAM elevam o número de inventários recebidos de 1/4 para 100%. 	<ul style="list-style-type: none"> • A SUFRAMA e o IPAAM criam um sistema de gestão dos inventários de resíduos (IR). • Desenvolvem um banco de dados do inventário de resíduos (BD_IR). • Unificam o formato do IR para unificar o BD_IR e prepararam suas diretrizes. • Instruem as fábricas para apontar uma pessoa para preparar o inventário de resíduos e enviá-lo à SUFRAMA e ao IPAAM. • Fazem reuniões explicativas de como preencher os inventários de resíduos para assegurar que as pessoas nas fábricas saibam como preencher o formulário. • Além disso, organizam o formulário on-line do IR e distribuem o mesmo formato 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 adequado é uma questão chave para a gestão de resíduos industriais do PIM. 		
<p>Medida 1. Construir um Novo Aterro Licenciado</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Construir o mais rápido possível na área do PIM um novo local de disposição de resíduos industriais como destino final primário para os resíduos industriais gerados. 	<ul style="list-style-type: none"> • Criação de um sistema onde os geradores arquem com as despesas da disposição adequada dos resíduos industriais. • Criação de um ambiente que promova o tratamento e a disposição adequados, implementando-se uma política para eliminar a disposição imprópria e prevenir o descarte ilegal. • Além de políticas benéficas no sistema tributário, realização de estudos de subsídios ou outros fundos para a construção do aterro. • Planejamento do novo local de disposição de resíduos industriais,

		realização de todas as considerações sociais e ambientais.
<p>Medida 2.</p> <ul style="list-style-type: none"> Implementar Medidas Provisórias até que o Novo Aterro esteja Funcionando 		
<p>Medida 2.1. Disciplinar o 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"> Construção de um local exclusivo para RINP e RI Não-Inertes em uma parte do aterro de Manaus (ATRINI: RINP e Local de Disposição Temporária de Resíduos Não-Inertes). Os geradores pagam uma taxa pela disposição de RINP e RI Não-Inertes, que será usada para cobrir custos da construção e operação sustentável 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 Prefeitura de Manaus, o IPAAM e outros envolvidos. Depois de construído o Local de Disposição Temporária de RINP e RI Não-Inertes (ATRINI), a cidade de Manaus só descarta RI no ATRINI, que fica separado do local de disposição de resíduos municipais.
<p>Medida 2.2. Promover o Tratamento Adequado de Resíduos Perigosos</p>	<ul style="list-style-type: none"> Indicar medidas e métodos de promoção do tratamento adequado de resíduos industriais perigosos. 	<ul style="list-style-type: none"> Promove 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.
<p>Medida 2.3. Promover o Co-processamento</p>	<ul style="list-style-type: none"> Indicar métodos de co-processamento ideais para tratamento / disposição de resíduos industriais. 	<ul style="list-style-type: none"> Indicação de 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 mesclar 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 desse sistema é uma questão crítica. 		
<p>Medida 1. Fortalecer a</p>	<ul style="list-style-type: none"> Indicar uma medida para fortalecer o 	<ul style="list-style-type: none"> O IPAAM indica uma pessoa para ficar responsável pela GRI na Gerência de

<p>Capacidade Organizacional da Gestão de RI</p>	<p>IPAAM e a SUFRAMA, que são responsáveis pela GRI no PIM.</p>	<p>Monitoramento da Administração Ambiental (GMAM) .</p> <ul style="list-style-type: none"> Essa 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 cria um Grupo de Gestão de Resíduos Industriais (Grupo de GRI), e escolhe oficialmente seus membros. O pessoal da GRI trabalhará com a Engenharia de TI (CGMOI: Coordenação-Geral de Modernização e Informática da SAD: Superintendência Adjunta de Administração), para desenvolver o banco de dados do inventário de resíduos (BD_IR). A SUFRAMA analisa os dados do BD_IR e trabalha com o IPAAM para envio do Relatório da GRI do PIM ao IBAMA e ao 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"> Inserção das ESR que usam atualmente vários códigos de atividades nos códigos unificados estabelecidos (33 - -), e administrá-las. Sistematização das condições para se obter uma licença de operação como empresa de tratamento de resíduos. Orientação das ESR para obtenção de uma licença de operação para coleta e transporte, tratamento intermediário, reutilização e reciclagem e disposição final conforme apropriado as suas atividades atuais. O IPAAM desenvolve um banco de dados das ESR (BD_ESR) e registra as empresas aprovadas. Em seguida, disponibiliza estas informações sobre as ESR aprovadas aos geradores. O IPAAM regula 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 impróprios. 	<ul style="list-style-type: none"> O IPAAM faz uso do banco de dados e do sistema de licenciamento e gestão para promover regras contra o tratamento/descarte impróprios por parte das ESR. Promoção de regras contra o tratamento/descarte impróprios através de acordos contratuais entre geradores de resíduos e ESR autorizadas.
<p>Medida 4. Fortalecer a</p>	<ul style="list-style-type: none"> Tomar uma medida para que o Governo, 	<ul style="list-style-type: none"> Promoção da cooperação entre os órgãos de governo.

Cooperação entre Governo, Geradores e ESR	os Geradores e as ESR colaborarem a fim de “estabelecer um sistema adequado de gestão de resíduos industriais”.	<ul style="list-style-type: none"> • Promoção da cooperação entre o governo e os geradores de resíduos. • Promoção da cooperação entre o governo e as empresas de serviço de resíduos. • Fortalecimento da cooperação entre 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 ora restringe as empresas de serviço de resíduos e promover o tratamento e a disposição adequados dos resíduos industriais. 		
Medida 1. Cobrar pelo Descarte no Aterro de Manaus	<ul style="list-style-type: none"> • Fazer o aterro de Manaus, que recebe a maior quantidade dos resíduos industriais, cobrar uma taxa de disposição. 	<ul style="list-style-type: none"> • O IPAAM, em cooperação com a SUFRAMA, trabalha com a Prefeitura de Manaus para que possa ser construído um local exclusivo para RINP e RI Não-Inertes, e nos demais esforços necessários nesse sentido. • Uma vez construído o ATRINI, SUFRAMA e IPAAM trabalham para assegurar que a cidade de Manaus administre o local de forma a manter resíduos municipais separados dos RINP e RI Não-Inertes, e também que uma taxa seja cobrada para recuperar o investimento e os custos de operação do mesmo.
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 impróprios para que os geradores de resíduos industriais e as ESR prestem tais serviços corretamente. 	<ul style="list-style-type: none"> • O IPAAM trabalha com a SUFRAMA para que os geradores de resíduos reconheçam a necessidade de investimentos correspondentes ao tratamento e descarte adequados. • O IPAAM fortalece suas normas contra ESR não-autorizadas. • O IPAAM fortalece suas normas contra o tratamento/descarte impróprios 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"> • Publicação de informações sobre ESR e geradores de resíduos (fábricas). • Realização de treinamento e orientação sobre informações técnicas para a promoção dos 3Rs nas fábricas. • Realização de seminários para as ESR e de treinamento/orientação sobre informações técnicas de tratamento e descarte apropriados.
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"> • Implantação de bons exemplos de Estados mais avançados na questão ambiental, como São Paulo, e melhorar o ambiente empresarial das ESR. • Introdução do sistema usado por muitas Províncias no Japão: “Promover Empresas de Serviço de Resíduos Preferenciais”.

4.3 Plano de Implementação

4.3.1 Método de Implementação

O propósito do Plano Diretor (P/D) formulado neste estudo é “estabelecer um sistema apropriado de gestão de resíduos industriais” para a área alvo do estudo, sendo que o ano alvo do P/D é 2015. Logo, o plano de melhoria contido neste relatório deverá ser feito em um período de 5 anos. Aqui, os métodos são fornecidos para ações a serem tomadas como parte de plano de melhoria durante este período de 5 anos pelos vários órgãos relacionados, liderada pela SUFRAMA e IPAAM.

a. Melhoria do sistema administrativo da gestão de resíduos industriais

Há uma variedade de questões que permeiam a gestão de resíduos industriais no PIM. Será necessário certo tempo para solucionar cada uma dessas questões, e vários procedimentos precisarão ser aplicados, de acordo com cada uma. Como primeiro passo, a equipe de estudo sugere estabelecer prioridades.

A principal prioridade é melhorar o sistema gestor, pelas razões dadas abaixo:

- As leis e normas necessárias para se perceber o “estabelecimento de um sistema apropriado de gestão de resíduos industriais” já existem. Porém, com o atual sistema de gestão de resíduos industriais da área de estudo, as mesmas não são corretamente observadas, o que acaba negligenciando uma abordagem do descarte inadequado de resíduos.
- O que tem em grande parte contribuído para o problema da GRI inadequada é que o sistema de gestão não foi reforçado para assegurar a observância de leis e normas. Um exemplo disso é que, embora haja um sistema de cadastro das empresas de serviço de resíduos de acordo com o sistema de licenciamento ambiental, as circunstâncias são tais que o órgão que administra tais empresas (IPAAM), não consegue sequer confirmar quantas delas operam no Estado do Amazonas.
- Sem entender quantas empresas de serviço de resíduos existem, ou que atividades elas exercem, é impossível estabelecer um sistema apropriado de gestão de resíduos industriais. Ou seja, a presente questão impossibilita a eliminação da destinação imprópria ou das ESR que não obtiveram uma licença ambiental.

Depois de melhorar o sistema administrativo, reforçar o sistema de aplicação da lei e controlar a disposição imprópria, o próximo passo seria a eliminação das ESR não-licenciadas.

A seguir, temos uma lista de sugestões de melhorias do sistema administrativo, em ordem de prioridade:

1. Fazendo uso do banco de dados da empresas de serviço de resíduos (BD_ESR) desenvolvido no estudo, construir um sistema para gerenciar o registro de ESR.
2. Fazendo uso do banco de dados de inventário de resíduos (BD_IR) desenvolvido no estudo, ter uma compreensão da empresa de gestão de resíduos atual em fontes de geração (ou seja, fábricas).
3. Ter uma compreensão clara de disposição atual de resíduos depois é descarregada através do reforço do Sistema de Manifesto de Resíduos (SMR).

- Para executar o item anterior, reforçar os órgãos administrativos IPAAM e SUFRAMA, e revisar as normas legais e técnicas, tornando-as coerentes com as inovações propostas.

Para o “estabelecimento de um sistema apropriado de gestão de resíduos industriais”, a relação entre a melhoria do sistema administrativo da GRI e a aplicação legal é mostrada na figura seguinte:

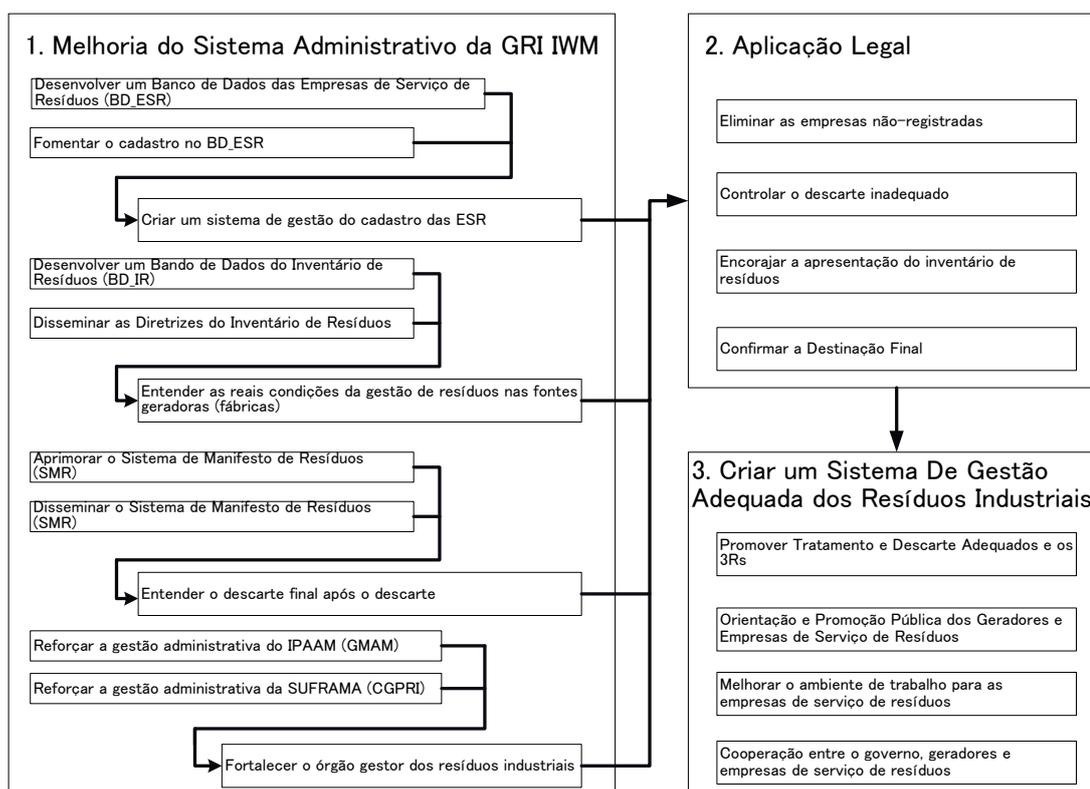


Figura 16: Melhoria do Sistema Administrativo da GRI e Estabelecimento de um Sistema Apropriado para a GRI

b. Aplicação Legal

Como foi descrito acima, após o aperfeiçoamento do sistema administrativo da gestão de resíduos industriais, será necessário fortalecer a execução das leis e normas e orientar os geradores de resíduos industriais e as empresas de serviço de resíduos para destinarem adequadamente seus resíduos. Será de grande valia expor aos empresários a responsabilidade ambiental que cabe ao gerador, ao transportador e ao receptor de resíduos, e o porquê do sistema integrado de informação e controle aqui recomendado facilitar a definição de responsabilidades.

b.1 Eliminação das Empresas Não-Licenciadas

As empresas não-licenciadas podem ser classificadas em duas categorias:

- As que prestam serviços relacionados a resíduos sem terem obtido licença ambiental.
- As que obtiveram uma licença ambiental, mas estão prestando serviços diferentes daqueles autorizados.

Mediante as condições atuais, com um entendimento insuficiente de quantas empresas de serviço de resíduos existem, para que atividades estão autorizadas e quais as atividades que elas de fato exercem, conclui-se que é muito difícil eliminar ESR não-licenciadas. Recomenda-se que o IPAAM exclua as empresas não-licenciadas (inclusive aquelas que exercem atividades diferentes das autorizadas) do mercado, seguindo os passos abaixo:

1. De forma imediata, tornar exigência legal o uso do sistema de gestão do cadastro das empresas de serviço de resíduos desenvolvido neste estudo, e exigir que as ESR obtenham licença de operação para serviços de resíduos, como condição para prestar os mesmos.
2. Em seguida, orientar as empresas que prestam serviços de resíduos e têm uma licença ambiental a requerer uma licença de operação¹³ para suas atividades atuais, sejam elas para coleta e transporte, tratamento intermediário, reciclagem ou disposição final. O IPAAM concederá licença específica para cada atividade, e não mais licenças genéricas, muito amplas. Tal critério poderá ser oportuno na ocasião da renovação da licença.
3. Quando da aprovação da licença de operação, deverá ser pesquisada qualquer discrepância entre as atividades solicitadas e as atividades atuais. As empresas aprovadas deverão ser registradas no banco de dados das empresas de serviço de resíduos (BD_ESR) desenvolvido neste estudo, de acordo com suas diretrizes, e as informações sobre as ESR registradas deverão ser amplamente divulgadas ao público alvo dos serviços.
4. Com a divulgação das informações sobre as ESR, os geradores terão acesso à informação básica de que eles precisam: quais empresas têm licença e que atividades as mesmas estão autorizadas a exercer. Adicionalmente, o IPAAM deve lembrar aos geradores de resíduos industriais que a responsabilidade principal sobre a gestão dos mesmos recai sobre o gerador, e que o transportador e o receptor têm responsabilidade solidária. Além disso, o gerador, assim como a autoridade ambiental, deve auditar a atividade de transporte/recepção da destinação de RI.
5. Estando os geradores informados sobre quais operadores podem contratar, as empresas não-licenciadas, ou que exercem atividades não-autorizadas, deixarão, gradativamente de existir. Ao mesmo tempo, as empresas não-licenciadas¹⁴ deverão ser instruídas a requerer licenças apropriadas.

Os dados sobre as empresas de serviço de resíduos foram inseridos no BD_ESR em Março de 2010. Os mesmos se referem às 67 empresas que foram confirmadas no levantamento das empresas de serviço de resíduos que têm licença de operação. Entretanto, os dados sobre as atividades destas 67 empresas não são sobre as atividades para as quais elas estão licenciadas, mas sim sobre as reais atividades por elas exercidas. Assim, quando o IPAAM estabelecer seu sistema de cadastro/licenciamento, será necessário instruir as ESR a tirarem a licença ambiental conforme suas reais atividades.

Os procedimentos mencionados acima estão resumidos na figura seguinte.

¹³ 67 empresas foram identificadas na pesquisa das empresas de serviço de resíduos

¹⁴ 23 empresas foram identificadas na pesquisa de empresas de serviço de resíduos

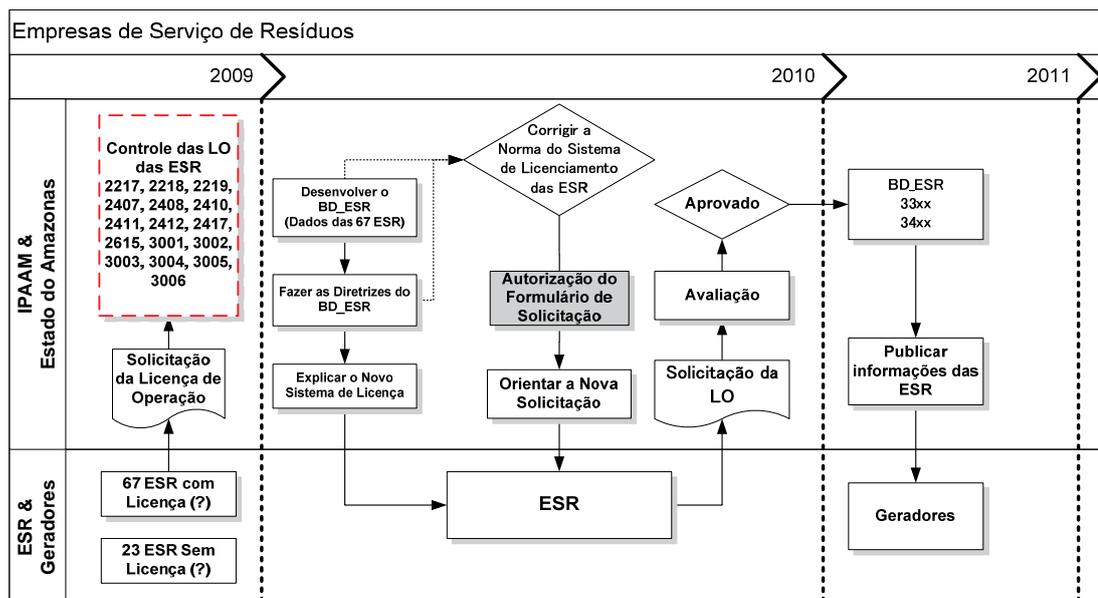


Figura 17: Programação Proposta Para a Criação do BD_ESR

b.2 Controle de Destinação Inadequada

Com a eliminação das empresas não-licenciadas e das atividades não-autorizadas, será possível focar atenção no monitoramento das atividades das empresas que adquiriram licenças para coleta e transporte, tratamento intermediário, reciclagem ou disposição final. Desta forma, o IPAAM poderá conferir se as empresas que obtiveram licenças de operação estão prestando os serviços de acordo com os padrões apropriados, além de poder monitorar as atividades a fim de controlar o tratamento e o descarte impróprios. Entretanto, o IPAAM deverá manter fiscalização prioritária nos aterros de resíduos de qualquer tipo, para impedir o recebimento de resíduos indevidos e assegurar-se de que está sendo utilizado o manifesto de transporte correspondente.

Igual prioridade deverá ser dada à fiscalização das empresas que incorporam ou co-processam resíduos industriais em produtos utilizáveis, a granel ou não, na construção civil, prevenindo o uso de resíduos ou de processos diferentes dos que estiverem licenciado, e também conferindo o uso correto dos manifestos.

b.3 Encorajamento da Apresentação do Inventário de Resíduos

Conforme a Resolução 313/2002 do CONAMA, todas as fábricas do PIM devem apresentar um inventário anual de resíduos. Porém, atualmente, apenas cerca de 1/4 das fábricas o têm feito. Enquanto isso, o IPAAM e a SUFRAMA tiveram pouco progresso na análise dos inventários apresentados, os quais não têm seguido padrão definido e, por isso, ainda não enviaram o relatório dos inventários de resíduos para o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis (IBAMA)¹⁵. Sob tais condições, recomenda-se que o IPAAM e a SUFRAMA sigam os passos abaixo, a fim de encorajar as fábricas a apresentarem os inventários de resíduos:

1. Criação de um sistema que possa agregar e analisar os relatórios de forma a avaliar as condições atuais da gestão de resíduos industriais e formular um plano de melhoria, como é requerido pela Resolução 313 do CONAMA.

¹⁵ Resolução CONAMA 313, artigo 6º obriga o órgão ambiental em cada estado para apresentar o relatório.

2. Para isso, foram escritas diretrizes sobre como serão alimentados os dados de forma uniforme no banco de dados do inventário de resíduos (BD_IR) desenvolvido neste estudo.
3. Para analisar os dados dos inventários computados no BD_IR, com a finalidade de entender as condições atuais da gestão de resíduos industriais do PIM, é essencial unificar os métodos de entrada de dados. Para isso, presume-se que a pessoa responsável pelo IR em cada fábrica saiba como preencher os formulários. Portanto, será necessário certo tempo até que se consigam dados uniformes para todas as fábricas do PIM.
4. Várias melhorias precisarão ser feitas no BD_IR e nas diretrizes desenvolvidas neste estudo para se cumprir as exigências da Resolução 313 do CONAMA em nível suficiente. O IPAAM e a SUFRAMA focarão primeiro nas fábricas que submeteram seus inventários em 2009, ensinando-as a apresentar o mesmo no formato do BD_IR, e só então analisarão os inventários acumulados no banco de dados. Este processo esclarecerá qualquer questão sobre as fábricas que fazem o IR corretamente, de forma que o BD_IR e as diretrizes do estudo possam ser melhorados. Em outras palavras, isto melhorará o BD_IR e as diretrizes desenvolvidas neste estudo sobre os dados e as condições atuais das fábricas do PIM.
5. Em seguida, serão passadas informações e orientações a todas as fábricas do PIM, para que enviem seus inventários por meio on-line, ou seja, via BD_IR.
6. A SUFRAMA poderá incluir, nos requisitos para concessão de benefícios fiscais, a vinculação da empresa (fábrica ou ESR) ao respectivo BD e ao sistema de manifestos, assim como a apresentação de um Plano de Gerenciamento de Resíduos nos moldes da recomendação constante da Resolução 313 do CONAMA.

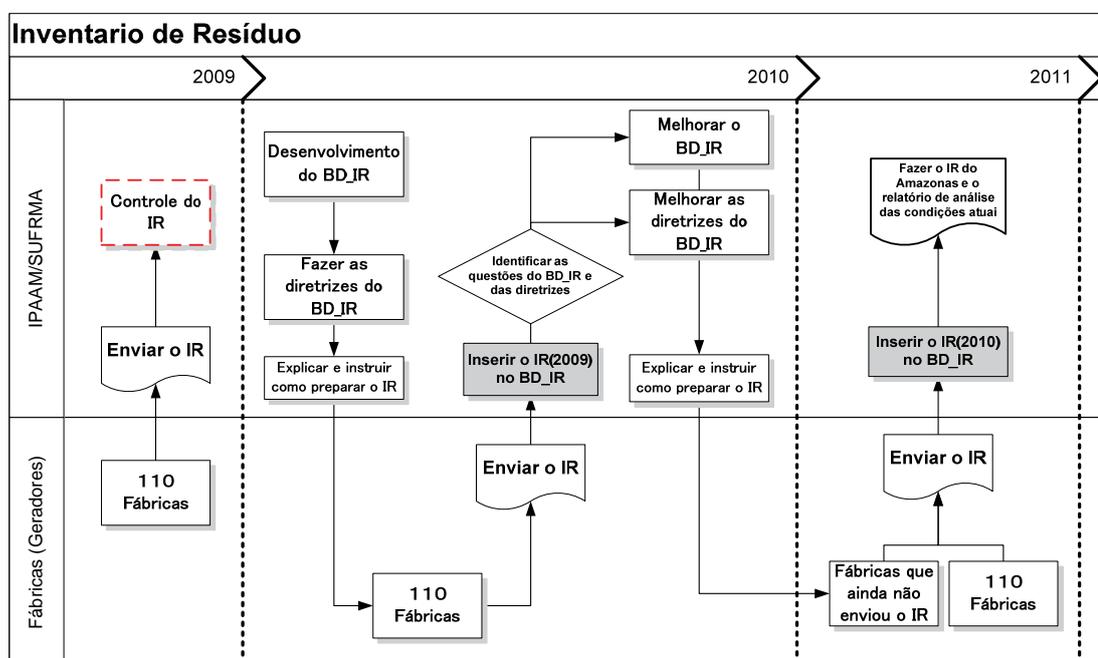


Figura 18: Promoção do Envio dos Inventários de Resíduos

b.4 Confirmar a Destinação

Para se estabelecer um sistema adequado de gestão de resíduos industriais, é necessário construir um sistema local que assegure que os resíduos sejam corretamente tratados e destinados, após saírem da fonte geradora e até chegarem ao destino final. Para isso, o IPAAM determina que seja enviado um manifesto de resíduos ao conceder licenças ambientais (de operação). Porém, nenhum formato ou sistema específico foi estabelecido para rastrear tais procedimentos. Para confirmar o tratamento e a disposição adequados até o destino final, recomenda-se que o IPAAM aplique as seguintes medidas:

1. Imediatamente estabelecer e normalizar os documentos de manifesto de resíduos e um sistema para o Estado do Amazonas.
2. Até os documentos e sistema são estabelecidos e normalizados, a fim de esclarecer a responsabilidade das fábricas que despejam resíduos e, para sua própria proteção jurídica, instruí-los a exigir que o coletor apresente o certificado de destino dos resíduos, juntamente com respectivas unidades de medida (em peso).
3. Uma vez que os documentos e o sistema estão prontos, instruir todas as partes relacionadas, desde o gerador até o destino final, a apresentar os documentos de manifesto de resíduos.

Deve-se notar que o Sistema de Manifesto de Resíduos (SMR), deve incluir ambas as entidades, pública e privada, que geram, transportam ou recebem resíduos industriais.

4.3.2 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 municipais¹⁶. 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. 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.

¹⁶ 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.

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 ~~adequadamente~~ 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 39: Plano de Implementação

Nota	Plano de Implementação	Atividades	Órgão Executor	Ano						
				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>Verificar a destinação final através das licenças de operação (LO) dos</p> <p>Verificar a destinação final através das licenças de operação (LO) das</p> <p>Verificar a destinação final através do novo SMR</p> <p>Desenvolver o 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>Total implementação do sistema do BD IR</p> <p>Entender as condições de GRI Estadual e fazer relatório</p> <p>Formular o plano Estadual de gestão de resíduos</p>	<p>IPAAAM</p> <p>IPAAAM</p> <p>IPAAAM, INEA, etc</p> <p>IPAAAM, INEA, etc</p> <p>IPAAAM, Generators</p> <p>IPAAAM, MSC</p> <p>IPAAAM</p> <p>Equipe de Estudo da JICA, C/P</p> <p>IPAAAM, SUFRAMA</p> <p>IPAAAM, SUFRAMA</p> <p>IPAAAM</p> <p>IPAAAM, SUFRAMA</p>							
A.2	Informar o Local de Destinação Final	<p>Verificar a destinação final através das licenças de operação (LO) das</p> <p>Verificar a destinação final através do novo SMR</p> <p>Desenvolver o 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>Total implementação do sistema do BD IR</p> <p>Entender as condições de GRI Estadual e fazer relatório</p> <p>Formular o plano Estadual de gestão de resíduos</p>	<p>IPAAAM</p> <p>IPAAAM</p> <p>Equipe de Estudo da JICA, C/P</p> <p>IPAAAM, SUFRAMA</p> <p>IPAAAM, SUFRAMA</p> <p>IPAAAM</p> <p>IPAAAM, SUFRAMA</p>							
A.3	Obter Registros Completos dos Inventários de Resíduos Apresentados	<p>Verificar a destinação final através das licenças de operação (LO) das</p> <p>Verificar a destinação final através do novo SMR</p> <p>Desenvolver o 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>Total implementação do sistema do BD IR</p> <p>Entender as condições de GRI Estadual e fazer relatório</p> <p>Formular o plano Estadual de gestão de resíduos</p>	<p>IPAAAM</p> <p>IPAAAM</p> <p>Equipe de Estudo da JICA, C/P</p> <p>IPAAAM, SUFRAMA</p> <p>IPAAAM, SUFRAMA</p> <p>IPAAAM</p> <p>IPAAAM, SUFRAMA</p>							
B	Garantir o Destino Final dos Resíduos Industriais	<p>Explorar a introdução de um sistema de cobrança de taxa para o Aterro</p> <p>Colaborar 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>Constituir o novo aterro de resíduos industriais</p> <p>Colocar o novo aterro</p>	<p>Prefeitura de Manaus</p> <p>Prefeitura de Manaus</p> <p>SUFRAMA, IPAAAM, etc</p> <p>IPAAAM</p> <p>Empresa Privada, IPAAAM</p> <p>Empresa Privada</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>Colaborar 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>Constituir o novo aterro de resíduos industriais</p> <p>Colocar o novo aterro</p>	<p>Prefeitura de Manaus</p> <p>Prefeitura de Manaus</p> <p>SUFRAMA, IPAAAM, etc</p> <p>IPAAAM</p> <p>Empresa Privada, IPAAAM</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-inflamáveis</p> <p>Construir o ATRINI</p> <p>Operar o ATRINI</p>	<p>Prefeitura de Manaus</p> <p>Prefeitura de Manaus</p> <p>Equipe de Estudo da JICA, IPAAAM</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>Implementar um plano para promover o tratamento adequado de resíduos</p>	<p>Equipe de Estudo da JICA, IPAAAM</p> <p>IPAAAM</p> <p>IPAAAM</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 da JICA, SUFRAMA, IPAAAM</p> <p>IPAAAM</p> <p>IPAAAM</p>							
C	Fortalecer o Sistema de Gestão de Resíduos Industriais das Empresas	<p>Formular uma política de fortalecimento dos órgãos de GRI</p> <p>Fortalecer o sistema de GRI do IPAAAM</p> <p>Fortalecer o sistema de GRI da SUFRAMA</p> <p>Adotar a gestão de resíduos industriais</p>	<p>Equipe de Estudo da JICA, IPAAAM, SUFRAMA</p> <p>IPAAAM</p> <p>SUFRAMA</p> <p>IPAAAM, SUFRAMA, etc</p>							
C.1	Fortalecer os Órgãos Gestores dos Resíduos Industriais	<p>Desenvolver o sistema de gestão das licenças das ESR e do banco de</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 da JICA, IPAAAM</p> <p>IPAAAM</p> <p>IPAAAM</p> <p>IPAAAM</p>							
C.2	Melhorar o Sistema Gestor das Empresas de Serviço de Resíduos	<p>Controlar o descarte ilegal feito por ESR licenciadas/não-licenciadas</p> <p>Controlar a terceirização de empresas não-licenciadas</p> <p>Formular política para fortalecer a cooperação entre A, G e ESR</p> <p>Criar um Comitê de Coordenação para Promover a GRI Adequada</p> <p>Criar um Comitê para Promover a GRI Adequada</p>	<p>IPAAAM</p> <p>IPAAAM, SUFRAMA, FIEAM</p> <p>Equipe de Estudo da JICA, IPAAAM</p> <p>IPAAAM, SUFRAMA, FIEAM, etc</p> <p>IPAAAM, SUFRAMA, FIEAM, Fabricas ESR, etc</p> <p>IPAAAM, SUFRAMA, FIEAM, Fabricas ESR, etc</p>							
C.3	Fortalecer as Normas	<p>Controlar o descarte ilegal feito por ESR licenciadas/não-licenciadas</p> <p>Controlar a terceirização de empresas não-licenciadas</p> <p>Formular política para fortalecer a cooperação entre A, G e ESR</p> <p>Criar um Comitê de Coordenação para Promover a GRI Adequada</p> <p>Criar um Comitê para Promover a GRI Adequada</p>	<p>IPAAAM</p> <p>IPAAAM, SUFRAMA, FIEAM</p> <p>Equipe de Estudo da JICA, IPAAAM</p> <p>IPAAAM, SUFRAMA, FIEAM, etc</p> <p>IPAAAM, SUFRAMA, FIEAM, Fabricas ESR, etc</p> <p>IPAAAM, SUFRAMA, FIEAM, Fabricas ESR, etc</p>							
C.4	Fortalecer a Cooperação entre a Administração(A), Geradores(G) e Empresas de Serviço de Resíduos(WSC)	<p>Implementar política para fortalecer a cooperação entre A, G e ESR</p> <p>Formular política para fortalecer a cooperação entre A, G e ESR</p> <p>Criar um Comitê de Coordenação para Promover a GRI Adequada</p> <p>Criar um Comitê para Promover a GRI Adequada</p>	<p>IPAAAM</p> <p>IPAAAM, SUFRAMA, FIEAM</p> <p>Equipe de Estudo da JICA, IPAAAM</p> <p>IPAAAM, SUFRAMA, FIEAM, etc</p> <p>IPAAAM, SUFRAMA, FIEAM, Fabricas ESR, etc</p>							
D	Melhorar o Ambiente de Negócios para as Empresas de Serviço de Resíduos	<p>Fazer preparativos para introduzir a taxa de Lixo Municipal do Aterro</p> <p>Colaborar pelo descarte no Aterro de Manaus</p> <p>Informar e educar os geradores de resíduos</p> <p>Informar e educar as empresas de serviço de resíduos</p> <p>Verificar o descarte inadequado feito pelas ESR licenciadas/não-licenciadas</p>	<p>Prefeitura de Manaus</p> <p>Prefeitura de Manaus, etc</p> <p>IPAAAM, SUFRAMA</p> <p>IPAAAM</p> <p>IPAAAM</p> <p>IPAAAM</p>							
D.1	Controlar o Ambiente de Negócios para as Empresas de Serviço de Resíduos	<p>Fazer preparativos para introduzir a taxa de Lixo Municipal do Aterro</p> <p>Colaborar pelo descarte no Aterro de Manaus</p> <p>Informar e educar os geradores de resíduos</p> <p>Informar e educar as empresas de serviço de resíduos</p> <p>Verificar o descarte inadequado feito pelas ESR licenciadas/não-licenciadas</p>	<p>Prefeitura de Manaus</p> <p>Prefeitura de Manaus, etc</p> <p>IPAAAM, SUFRAMA</p> <p>IPAAAM</p> <p>IPAAAM</p>							
D.2	Controlar o Descarte Inadequado de Resíduos Industriais	<p>Verificar o descarte inadequado feito pelas ESR licenciadas/não-licenciadas</p> <p>Formular política para fortalecer a cooperação entre A, G e ESR</p> <p>Criar um Comitê de Coordenação para Promover a GRI Adequada</p> <p>Criar um Comitê para Promover a GRI Adequada</p>	<p>IPAAAM</p> <p>IPAAAM, SUFRAMA, FIEAM</p> <p>Equipe de Estudo da JICA, IPAAAM</p> <p>IPAAAM, SUFRAMA, FIEAM, etc</p> <p>IPAAAM, SUFRAMA, FIEAM, Fabricas ESR, etc</p>							
D.3	Informar, Educar e Treinar Geradores e ESR	<p>Formular plano para informar, educar & treinar geradores e ESR</p> <p>Implementar plano para informar, educar & treinar geradores e ESR</p> <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>IPAAAM</p> <p>IPAAAM</p> <p>Equipe de Estudo da JICA, IPAAAM</p> <p>IPAAAM</p> <p>IPAAAM</p>							
D.4	Cultivar as Melhores Empresas de Serviço de Resíduos	<p>Formular plano para informar, educar & treinar geradores e ESR</p> <p>Implementar plano para informar, educar & treinar geradores e ESR</p> <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>IPAAAM</p> <p>IPAAAM</p> <p>Equipe de Estudo da JICA, IPAAAM</p> <p>IPAAAM</p> <p>IPAAAM</p>							

Legenda

Plano e desenvolvimento de sistemas, plantas, etc.

Operação ou execução de plantas, sistemas, etc.

Plano de construção de aterro (presumido)

4.3.3 Avaliação do Projeto

A seção seguinte traz a análise dos resultados esperados com a implementação do Plano Diretor (P/D).

a. Expansão do Mercado para Tratamento de Resíduos Industriais

Presumindo que as atuais condições continuem, o Plano Diretor formulado neste estudo calcula a seguinte projeção de geração, tratamento e disposição de resíduos industriais no PIM para 2015.

Tabela 40: 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 de RI através do tratamento e disposição, como é implementado atualmente em estados mais avançados como São Paulo, e, além disso, para o cultivo de boas empresas de serviço de resíduos para fazer o tratamento e disposição apropriados.

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 41:: Escala de Mercado da Disposição de RI no PIM em 2015

Resíduos	Montante (Ton/Dia)	Disposição Anual (Ton/Ano)	Taxa de Descarte (R\$/Ton)	Tamanho Total de Mercado (Cobrado) (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 R\$ 100 /tonelada é a media de uma taxa de descarte de R\$80 – R\$120/tonelada cobrada pelos RINP em São Paulo.

*2 R\$ 250 /tonelada é o valor aplicado para as taxas de descarte de RIP em São Paulo.

A escala de mercado para disposição de resíduos industriais na área do Pólo Industrial de Manaus em 2015, com cobrança de taxa, é calculada em aproximadamente R\$ 7,5 milhões por 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 poderia ser levada ao novo aterro proposto (que é de 215.423 toneladas/ano, aproximadamente 3,6 vezes as 59.824 toneladas/ano de resíduos do aterro municipal), se forem fortalecidos o governo e as normas de tratamento e disposição adequados de resíduos industriais, e ainda 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, o mesmo tem que produzir lucros econômicos mais altos provendo-se de 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 por meio de atração de 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 que em se preparando uma infra-estrutura ambiental para tratar e dispor corretamente estes tipos de resíduos, seja criada uma condição importante para atrair essas indústrias de alta tecnologia.

A indústria exportadora que visa o mercado internacional, particularmente as indústrias que visam à exportação a países avançados no OECD - Organisation for Economic Cooperation and Development, seguem obrigações de políticas ambientais rígidas com base em acordos bilaterais de livre comércio, na ISO 14.001, e assim sucessivamente, para a produção e processos industriais que incluem o tratamento e a disposição adequados de resíduos. Para tais indústrias exportadoras, colocar uma fábrica em uma região que não garanta tratamento e disposição adequados de RI seria um risco enorme, no que preparar um sistema adequado de

gestão de resíduos e uma infra-estrutura de tratamento e disposição vem a ser um fator crítico para aqueles que esperam atrair essas indústrias.

O ponto acima foi considerado no P/D formulado neste estudo, promovendo um sistema adequado de gestão de resíduos industriais e tomando providências para o tratamento e a infra-estrutura de disposição no PIM. Isso contribuirá grandemente para aumentar o potencial de atrair indústrias com maior potencial econômico para o PIM.

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 pertinentes. Em Manaus, onde o custo atual de disposição final é zero, pode ser possível implementar um custo de R\$ 100 – 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, tendo em vista essa despesa adicional.

Porém, faz-se necessário lembrar que reduzir ou minimizar os resíduos resulta no mérito de elevar a eficiência dos materiais e da energia no processo industrial, melhorando a produção e reduzindo custos, com o que as fábricas podem fazer os esforços propostos terem efeito. Além disso, é possível estabelecer uma operação estável que pode resistir a flutuações de preços de materiais e energia, e ainda a mudanças na demanda de produtos.

Como recomenda o P/D, se as fábricas e ESR do PIM se achassem fortemente motivadas a controlar a geração de resíduos, isto poderia conduzir a oportunidades de aumentar a produção das fábricas, como foi historicamente provado no Japão a partir da década de 1960: quando as indústrias melhoraram a eficiência da produção e reduziram seus custos, foram capazes de ultrapassar os fatores de risco críticos como preços ascendentes do petróleo e valor da moeda corrente. Por diversas razões, ainda não predomina entre a população da área do PIM uma cultura voltada para a produtividade aliada à conservação ambiental, tal qual ocorre no Japão, mas esse cenário vem apresentando mudanças positivas nos últimos anos.

Como uma economia emergente, espera-se que o Brasil esteja na condução do futuro econômico do mundo e forme uma infra-estrutura industrial poderosa, com base em recursos e energias eficientes e em paridade com os países desenvolvidos. Tais requisitos são essenciais para assegurar o desenvolvimento sustentável nos próximos anos.

4.3.4 Diretrizes para Melhorar a Gestão de Resíduos Industriais no PIM

As diretrizes de melhoria da gestão dos resíduos industriais no PIM estão disponíveis no Relatório de Apoio, Capítulo 5. Um resumo das diretrizes é apresentado aqui.

a. 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. Para atingir este objetivo, as 03 entidades de Geradores, Receptores e Governamentais deverão cumprir as seguintes exigências:

1. Criar um sistema de gestão para os Geradores de resíduos industriais: Estabelecer um sistema de gestão adequado nas fontes geradoras (fábricas) para aqueles que descartam resíduos industriais.

2. Criar um sistema de gestão para as empresas de serviço de resíduos industriais, ou seja, Receptores: Estabelecer um sistema de gestão adequado para os resíduos industriais descartados pelas empresas de serviço de resíduos.
3. Criar um sistema de gestão para os Administradores de resíduos industriais: 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.

b. Composição das Diretrizes

O sistema de gestão de resíduos industriais é em grande parte formado por três atores: os geradores de resíduos, as empresas de serviço de resíduos e o governo. Para estabelecer este sistema, o governo, ocupando a posição central, exige as corretas ferramentas administrativas. Assim, para que a criação de um sistema adequado de gestão de resíduos industriais no Polo Industrial de Manaus (PIM) venha a ter sucesso, as 03 ferramentas incluídas no Plano Diretor devem ser aplicadas em sua totalidade.

Ferramenta 1. Sistema do Banco de Dados do Inventário de Resíduos (Sistema do BD_IR)

Ferramenta 2. Sistema do Banco de Dados das Empresas de Serviço de Resíduos (Sistema do BD_ESR)

Ferramenta 3. Sistema do Manifesto de Resíduos (Sistema do MR)

A figura seguinte mostra a relação entre os três atores e estas três ferramentas, com o Governo ao centro.

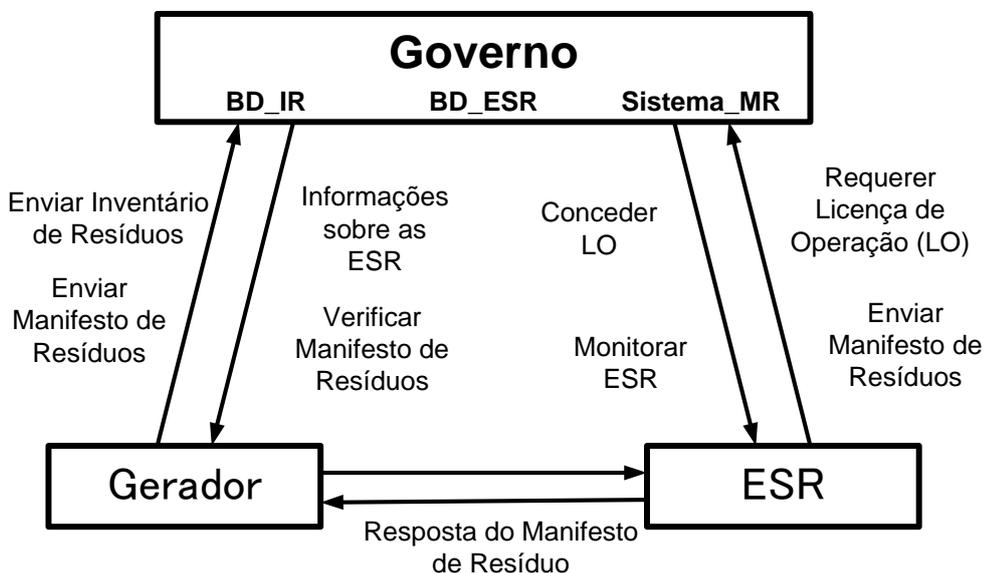


Figura 19: Interação entre o Governo, Geradores e Receptores para implementar a gestão de resíduos industriais

Dentre as três ferramentas acima, o Sistema do BD_IR e o Sistema do BD_ESR foram desenvolvidos durante o estudo pelos consultores Japoneses em cooperação com as contrapartes, o IPAAM e a SUFRAMA, considerando-se que o IPAAM está trabalhando atualmente no desenvolvimento do 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. A gestão de resíduos industriais pelas três partes (Geradores, Empresas de Serviço de Resíduos e Governo), bem como questões 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.

5. Recomendações

5 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.

5.1.1 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).

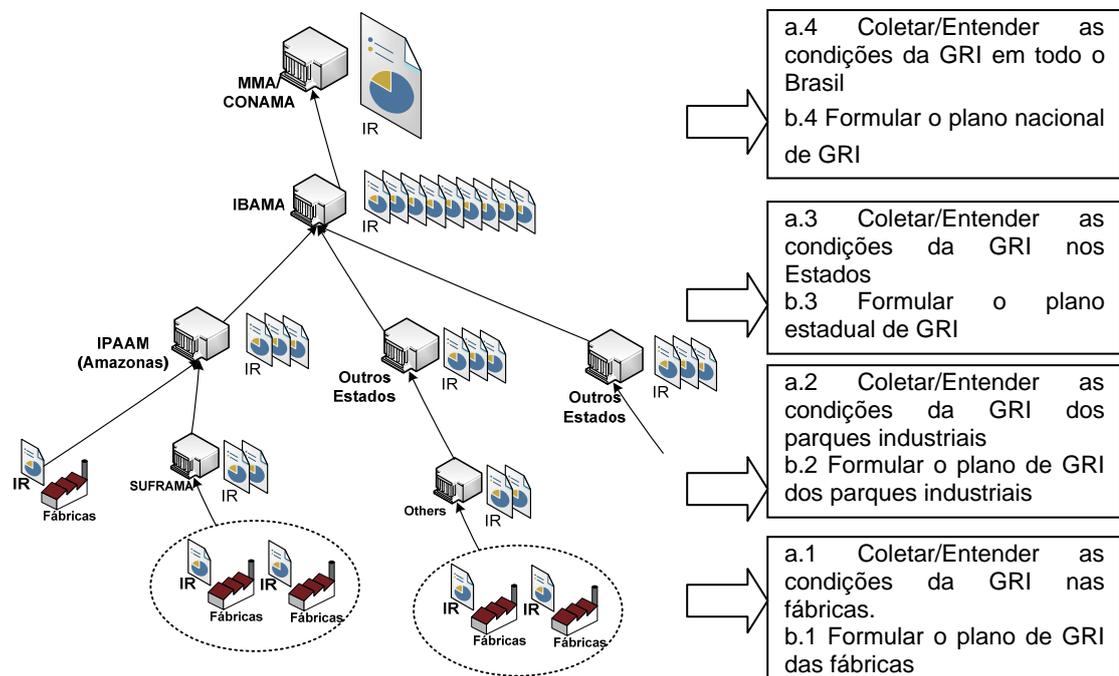


Figura 20: Usando o sistema do BD_IR e suas relações para entender a gestão de resíduos na fábrica, parque industrial, estado e em todo o país.

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.

5.1.2 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.

5.1.3 Outros

a. Uso das Diretrizes para Melhorar a Gestão dos Resíduos Industriais

As diretrizes para melhorar a gestão dos resíduos industriais do PIM foram produzidas para apoiar o objetivo do P/D a fim de “estabelecer um sistema adequado para administrar os resíduos industriais no Pólo Industrial de Manaus”. As diretrizes resumem as ações exigidas para alcançar os objetivos do P/D mediante o entendimento dos geradores de resíduos, das empresas de serviço de resíduos e do governo. Sugere-se que essas três partes façam uso efetivo das diretrizes para melhorar a administração dos resíduos industriais e estabelecer um sistema adequado de administração dos resíduos industriais no PIM.

b. Formar um Memorando de Entendimento Relativo à Implementação do Plano Diretor

A autoridade para aplicar as leis necessárias para implementar o P/D é principalmente do IPAAM. Porém, os vários órgãos precisarão cooperar de vários modos, como visto abaixo, para que as partes obedeçam à lei conforme instrução e orientação do IPAAM e cumpram as suas respectivas obrigações.

- A SUFRAMA concederá vários incentivos de investimento a fim de direcionar as fábricas do PIM a obedecer às normas. E também, para as empresas de serviço de resíduos, a SUFRAMA atrairá a construção e operação de plantas de tratamento e descarte adequados.
- A Prefeitura de Manaus irá cobrar pelo descarte no aterro atual, e promoverá a construção de um novo aterro que possa obter uma licença ambiental.
- O Ministério Público do Estado do Amazonas apoiará o IPAAM na aplicação de leis e normas.
- Os geradores e as empresas de serviço de resíduos obedecerão a leis e normas e construirão os respectivos sistemas de gestão dos resíduos industriais.

Recomenda-se que o IPAAM esclareça os papéis e responsabilidades dos órgãos relacionados e forme um Memorando de Entendimento entre os interessados em implementar o P/D.

c. 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 ~~em~~ 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 ¹⁷; 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.

d. 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 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;

¹⁷ 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.

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.

e. 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 21: Promoção da Destinação Adequada e dos 3R

f. 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 exemplos¹⁸ 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.

g. 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.

¹⁸ 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.