

Universidade de São Paulo
Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”

**“Um panorama das ações de valorização dos resíduos sólidos
industriais no município de Piracicaba/SP”**

Gabriela Durrer Lopes

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”,
Universidade de São Paulo, para obtenção do título
de Bacharel em Gestão Ambiental.

Piracicaba

2017

Gabriela Durrer Lopes
Graduanda em Gestão Ambiental

“Um panorama das ações de valorização dos resíduos sólidos industriais no município de Piracicaba/SP”

Orientadora:
Profa. Dra. **ADRIANA MARIA NOLASCO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, para obtenção do título de Bacharel em Gestão Ambiental.

Piracicaba
2017

AGRADECIMENTOS

À Professora Dra. Adriana Maria Nolasco, pela paciência e calma com que me orientou durante esse ano, por estar sempre à disposição em sanar qualquer dúvida ou preocupação e por fazer desse trabalho, melhor a cada revisão.

Às minhas grandes amigas, Bianca, Bruna e Jackeline, pelas dúvidas tiradas, pelos dias de desespero tranquilizados, e pela consideração que sempre tiveram por mim, fazendo dos meus dias mais fáceis de serem vividos e desses cinco anos, inesquecíveis. Vocês foram presentes proporcionados pela vida e que sempre vou carregar junto de mim. Sentirei saudades.

À Ana Maria de Meira e à Kelly Schmidt, pela vivência de três anos no Programa USP Recicla, por todas as grandes oportunidades, pelos incontáveis ensinamentos e maravilhosas amizades. Por me ensinarem a ser uma pessoa melhor e mais confiante. Agradeço ao Programa USP Recicla por um dos maiores aprendizados da minha vida. A forma como me acolheram jamais será esquecida.

Aos meus amigos de longa data, Amanda, Bruna, Camila, Guilherme, Juliana, Laura, Livia, Marcela e Mayra, que mesmo me acompanhando de longe, estão presentes em cada etapa da minha vida. Agradeço pela amizade sincera, pelas longas conversas, pelas risadas e pelo sentimento bom sempre que nos encontramos, como se nunca tivéssemos nos distanciado.

E, finalmente, minha família. Aos meus pais Fábio e Adriane, ao meu irmão Léo e ao meu namorado Juliano, que sempre me rodearam de amor, carinho e alguns puxões de orelha. São pessoas essenciais, que a cada tropeço, queda e adversidade da vida, sempre me deram a mão, um ombro para chorar e um colo para me recuperar, me proporcionando viver com conforto, felicidade, carinho e muito amor. Sem vocês eu nada seria.

Na década de 70 as questões ambientais e os processos produtivos eram vistos de forma dissociada. Na produção mais limpa dos anos 90, o meio ambiente é compreendido como aspecto inerente ao planejamento, instalação e operação das organizações. No futuro, teremos que compreender que são as organizações que fazem parte do meio ambiente.

(Tânia Mara Tavares Gasi, CETESB, Mesa Redonda Paulista de Produção mais Limpa, prefácio do livro ecologia industrial)

SUMÁRIO

RESUMO.....	7
ABSTRACT	8
LISTA DE TABELAS	9
LISTA DE ILUSTRAÇÕES	9
LISTA DE SIGLAS	10
1. INTRODUÇÃO	11
2. OBJETIVOS	15
2.1. Objetivo Geral	15
2.2. Objetivos Específicos	15
3. REVISÃO DE LITERATURA	15
3.1. Valorização de resíduos sólidos	15
3.2. Benefícios sociais, ambientais e econômicos da valorização de resíduos sólidos.....	17
3.3. Estratégias e sistemas para valorização de resíduos sólidos	18
3.3.1. A Ecologia Industrial	22
3.4. Aspectos legais e normativos na valorização dos resíduos sólidos	23
3.5. Estado da arte sobre a valorização de resíduos sólidos em diferentes setores..	26
4. MATERIAL E MÉTODOS	35
4.1. Local de estudo.....	35
4.2. Identificação e classificação das indústrias localizadas em Piracicaba, SP, em função do segmento de produtos.....	37
4.3. Levantamento das empresas que realizam atividades de valorização de resíduos.....	37
5. RESULTADOS.....	38
5.1. EMPRESAS E ESTRATÉGIAS DE VALORIZAÇÃO DE RESÍDUOS INDUSTRIAIS NO MUNICÍPIO DE PIRACICABA.....	38
5.1.1. Empresas que responderam o questionário espontaneamente	38
5.1.2. Percepção das empresas em relação às ações da prefeitura.....	43
5.1.3. Empresas com resíduos localizados através do CADRI	44
5.1.4. Vista de processos pela CETESB.....	68
5.2. ANÁLISE DOS DADOS COLETADOS.....	71
5.2.1. Quantidade de empresas por setor.....	71
5.2.2. Ações de valorização e tratamento.....	73
5.2.3. Movimentação dos materiais	76
5.3. AÇÕES PARA MELHORAR O CENÁRIO ATUAL.....	83
6. DESAFIOS PARA A REALIZAÇÃO DO TRABALHO	85

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS	86
REFERÊNCIAS	88
ANEXOS	91

RESUMO

Um dos grandes problemas da sociedade contemporânea é o descarte inadequado dos resíduos sólidos e rejeitos, tanto em aterros e lixões, que ocupam grandes áreas apenas para os materiais serem armazenados, quanto em vias, calçadas, parques, corpos hídricos e em terrenos baldios, resultando em poluição e outros impactos negativos. As indústrias são as maiores responsáveis pela dispersão de substâncias tóxicas no meio ambiente e por esse motivo torna-se urgente e necessário promover mudanças na forma de se tratar os problemas ambientais, sendo necessário direcionar os esforços no sentido de dar outra vida aos resíduos que são gerados. Assim sendo, o presente trabalho tem como objetivo realizar um diagnóstico das ações de valorização dos resíduos sólidos pelas empresas localizadas no município de Piracicaba. As ações focadas no estudo são: identificação de algumas indústrias de Piracicaba e classificação dessas indústrias por setor de atividade industrial. Tal levantamento foi realizado através de uma análise dos cadastros de empresas, um roteiro estruturado que foi encaminhado para as indústrias a fim de obter um detalhamento das ações e quantificação de resíduos dos produtos processados pelas mesmas, e também análise dos Certificados de Movimentação dos Resíduos de Interesse Ambiental (CADRIS) disponíveis das empresas. Dessa forma, ao final deste trabalho foi possível entender um pouco sobre as interações realizadas no município de Piracicaba, tendo a possibilidade de empresas cada vez mais integradas ao meio e buscando alternativas para os resíduos excedentes em seus processos produtivos, lucrando com essas atividades sustentáveis em um ambiente mais interconectado com outras indústrias parceiras, bem como auxiliar na complementação de dados do PMGIRS (Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos) do município.

Palavras-chave: resíduos industriais; valorização dos resíduos sólidos industriais; gestão de resíduos sólidos.

ABSTRACT

One of the greatest problems of contemporary society is the inadequate disposal of solid waste and tailings. Both are discarded in landfills and dumps, which occupy large areas only for the materials to be stored, as well as roads, sidewalks, parks, water bodies and vacant lots, resulting in pollution and other negative impacts. Industries are the most responsible for the dispersion of toxic substances into the environment and for this reason it has become urgent and necessary to bring about changes in the way environmental problems are dealt with, and efforts should be directed towards giving life to the waste that is generated. Therefore, the present work aims to carry out a diagnosis of the actions regarding valorization of solid waste by the companies located in the city of Piracicaba. The actions focused on the study are: identification of some industries of Piracicaba and classification of these industries by industrial activity sectors. Such survey was carried out through an analysis of the registries of companies. The research was conducted through an analysis of business registries, a script that was sent to the industries, in order to obtain a detailed analysis of the actions and quantification of waste products processed by them and also analysis of the available Certificate of Movement of Residues of Environmental Interest (CADRI) of the companies. As a result, at the end of this work it was possible to further understand the interactions carried out in the city of Piracicaba, with the possibility of companies becoming more integrated in the environment and seeking alternatives to the excess residues in their productive processes, profiting from these sustainable activities in an environment more interconnected with other partner industries, as well as assisting in the complementation of the PMGIRS (Municipal Plan of Integrated Management of Solid Waste) of the city.

Keywords: industrial waste; Recovery of industrial solid waste; solid waste management.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Quantidade de municípios com iniciativas de coleta seletiva por região..	27
Tabela 2 - Empresas que responderam o questionário espontaneamente	38
Tabela 3 - Empresas que fazem o aproveitamento de resíduos ou reciclagem	41
Tabela 4 - Empresas com resíduos pelo CADRI	45
Tabela 5 - Relação de Indústrias localizadas pela vista de processos na CETESB .	68
Tabela 6 - Empresas que fazem a valorização	69
Tabela 7 - Indústrias de Reciclagem por tipo de material	70
Tabela 8 - Relação de cidades receptoras dos resíduos de Piracicaba.....	76
Tabela 9 - Interações entre empresas do município de Piracicaba.....	80

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Sistema de redução e valorização de resíduos sólidos	21
Figura 2 - Mapa do município de Piracicaba	36
Figura 3 - Porte das empresas	42
Figura 4 - Quantidade de empresas que se obteve respostas	73
Figura 5 - Quantidade de empresas que não se obteve respostas	73
Figura 6 - Ações de valorização por empresas	74
Figura 7 - Outras ações.....	75
Figura 8 - Cidades destinos dos Resíduos Industriais gerados em Piracicaba	79
Figura 9 - Rede de interação fictícia entre as indústrias	82
Figura 10 - Pilar da interação entre atores sociais	84

LISTA DE SIGLAS

PMGIRS – Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos

PGRS – Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos

PNRS – Política Nacional de Resíduos Sólidos

ABRELP – Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais

ABETRE – Associação Brasileira de Empresas de Tratamento de Resíduos

FGV – Fundação Getúlio Vargas

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente

EIA – Estudo de Impacto Ambiental

RIMA – Relatório de Impacto Ambiental

SISNAMA – Sistema Nacional de Meio Ambiente

SNVS – Sistema Nacional de Vigilância Sanitária

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

NBR – Norma Brasileira

ANDEF – Associação Nacional de Defesa Vegetal

INPEV – Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias

AEASP – Associação de Engenheiros Agrônomos do Estado de São Paulo

IPPLAP – Instituto de Pesquisa e Planejamento de Piracicaba

SEADE – Sistema Estadual de Análise de dados

PIB – Produto Interno Bruto

IMP – Informações dos Municípios Paulistas

IBPT – Instituto Brasileiro de Planejamento e Tributação

CADRI – Certificado de Movimentação de Resíduos de Interesse Ambiental

CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo

MCE - Memorial de Caracterização de Empreendimentos

SIBIR - Sistema Integrado de Bolsa de Resíduos

FIESP - Federação das Indústrias do Estado de São Paulo

1. INTRODUÇÃO

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela Lei Nº 12.305 de 02 de agosto de 2010, define os instrumentos necessários que permitem o avanço do país com relação ao manejo dos resíduos sólidos.

De acordo com a PNRS (2010), os resíduos constituem-se de materiais, substâncias, objetos ou bens descartados, resultantes das atividades humanas, cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções economicamente inviáveis. Já os rejeitos, são resíduos sólidos que, depois de esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos economicamente viáveis, não apresentem outra possibilidade que não seja a disposição final ambientalmente adequada.

Apesar de se tratar de materiais com potencial de valorização, os resíduos são vistos e tratados com desprezo pela sociedade, possuindo representação negativa. Esse olhar contribui para que tais materiais sejam dispostos de forma inadequada, como em vias, calçadas, parques, corpos hídricos, terrenos baldios e lixões. Quando corretamente manejados, são dispostos em aterros sanitários ou aterros controlados (MANZINI E VEZZOLI, 2003). De acordo com a Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE, 2015), gera-se 220 milhões de toneladas de resíduos sólidos por ano, a geração de resíduos é de 2,9% ao ano, superando o crescimento populacional (0,9% ao ano), sendo que apenas 58% dos municípios brasileiros dispõem de maneira adequada seus resíduos. Dessa forma, fica claro que, obter uma gestão e um gerenciamento ambientalmente adequados dos resíduos sólidos é de extrema importância.

A gestão, de acordo com o artigo 3º da Lei Nº 12.305/2010 é um conjunto de ações voltadas para a busca de soluções para os resíduos sólidos, de forma a considerar as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social. Já o gerenciamento, também de acordo com a PNRS (2010), é um conjunto de ações exercidas, direta ou indiretamente, nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos (reutilização, a reciclagem, a compostagem, entre outras) e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos (distribuição ordenada de rejeitos em aterros

observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança).

O artigo 9º da PNRS (2010) discorre sobre a ordem de importância que deve ser observada na gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos. A PNRS indica como prioritária a não geração e a redução dos resíduos gerados na definição das estratégias de gestão e gerenciamento de resíduos.

Ainda que a 'redução dos resíduos' e a 'reutilização' sejam tratadas com prioridade na Política Nacional de Resíduos Sólidos, ela é, muitas vezes, apenas retórica. Para obter mudanças de fato, as empresas devem ser agentes transformadores, pois, de acordo com Russo (2003), geram uma produção de resíduos equiparáveis aos urbanos que desaguam, quase sempre, nos sistemas municipais e, segundo Giannetti e Almeida (2006) são as maiores responsáveis pela dispersão de substâncias tóxicas no meio ambiente e por esse motivo torna-se urgente e necessário promover mudanças na forma de se tratar os problemas ambientais. Remediar e controlar tornou-se insuficiente, sendo necessário direcionar os esforços no sentido de reduzir e, principalmente, prevenir o descarte de substâncias nocivas e resíduos sólidos no ambiente.

Segundo Russo (2003) a minimização dos resíduos sólidos pode ser conquistada através de alterações tecnológicas, como modificações nos produtos, nos sistemas de produção, na formação dos membros da produção e da manutenção. Tais ações podem ser implementadas por meio de um programa de minimização da produção de resíduos sólidos com o foco na indústria, baseando-se em dois aspectos estratégicos: A redução da fonte e a reciclagem/valorização.

A redução de resíduos na fonte pressupõe a diminuição ou a eliminação da produção de resíduos nas fábricas, através de alterações do processo industrial, que podem ser do seguinte tipo:

- Alterações das matérias primas utilizadas;
- Melhoramentos tecnológicos;
- Alterações de procedimentos e práticas operacionais;
- Redução das embalagens.

As alterações das matérias primas utilizadas nos processos de fabricação são devido às substituições ou purificações, quase sempre fruto da rentabilização ou de medidas legislativas (RUSSO, 2003). Já as alterações tecnológicas devem levar ao melhoramento das performances da indústria. Há, muitas vezes, maneiras diferentes de se produzir o mesmo produto com geração de diferentes resíduos e com periculosidade diferentes. Este tipo de estratégia é das mais importantes em programas de minimização de resíduos, e exige investimentos em investigação e em equipamentos. A redução das embalagens é outra das soluções de minimização da produção de resíduos que deve ser posta em prática, com a responsabilização dos seus produtores em dar uma solução adequada às mesmas (RUSSO, 2003). Muitos dos danos ao meio ambiente poderiam ser evitados ou minimizados, se fossem adotadas estratégias adequadas para redução dos impactos ainda no projeto do produto (GIANNETTI E ALMEIDA, 2006).

A **reciclagem/valorização** também deve ser fomentada e incentivada, pois muitos dos produtos residuais da atividade de algumas empresas podem ser reutilizados, recuperados ou usados como matéria prima por outras indústrias (RUSSO, 2003).

Há uma série de vantagens associadas à valorização de um resíduo. De acordo com Russo (2003) temos as vantagens referentes à minimização de resíduos para deposição final, aumento da flexibilidade dos aterros sanitários, redução dos impactos ambientais, economia de energia e de recursos naturais, entre outros.

A ecologia industrial é um conceito que surge para lidar com os problemas ambientais emergentes do contexto industrial, considerando que todos os resíduos/materiais devem ser continuamente reciclados dentro do sistema empresarial. Tal ramo da ecologia abre novas oportunidades de negócios, pois de acordo com Giannetti e Almeida (2006) ela trabalha com a redução de custos e obtenção de novos ganhos nas operações (transformação de perdas em ganhos, como resíduos em subprodutos), obtenção de novos mercados pela substituição de bens de serviços, comercialização de novas tecnologias, materiais e processos, bem como prestação de serviços que sirvam de suporte para as mudanças organizacionais, técnicas e de informação necessárias a uma economia baseada na Ecologia Industrial.

Pode ser usado como exemplo a empresa ArcelorMittal, que tem como objetivo o “lixo zero”, ou seja, possuir uma economia 100% eficiente em termos de uso de recursos (*WORLD BUSINESS COUNCIL FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT - WBCSD, 2002*). A ArcelorMittal percebeu que ter um cuidado a mais com o seus resíduos e rejeitos além de ser de extrema importância para a diminuição dos resíduos dispostos no meio, reverte-se em ganhos econômicos para a empresa. Assim, dentro de suas premissas são tratados alguns importantes temas, como o uso eficiente dos recursos, uso responsável de energia e produtos que incentivem estilos de vida mais sustentáveis (*RELATÓRIO DE SUSTENTABILIDADE – ARCELORMITTAL, 2014*).

O artigo 18 da PNRS emprega a importância da elaboração de um plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos. Para atender as demandas em torno do tema e com o intuito de que o município de Piracicaba atenda à Política Nacional de Resíduos Sólidos, foi criado o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS).

O PMGIRS é o instrumento norteador das ações da Prefeitura Municipal no que se refere à gestão dos resíduos produzidos em território municipal, sejam eles de responsabilidade direta da Administração Municipal ou de responsabilidade de terceiros. No plano são contempladas ações para o ordenamento do gerenciamento de resíduos no Município, entre elas, a intensificação e clareza da responsabilidade dos geradores e demais atores envolvidos nos processos de produção, manejo, destinação e disposição final de resíduos e, em atendimento aos preceitos legais de não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento e disposição final ambientalmente adequada dos resíduos (PMGIRS, 2014).

O PMGIRS do município de Piracicaba, criado em 2014, trás em sua diretriz 8 os mecanismos para incentivo aos negócios baseados em resíduos sólidos e prevê a articulação de ações com as Secretarias de Desenvolvimento Econômico e a Secretaria de Trabalho e Renda visando buscar recursos financeiros e humanos para apoiar e viabilizar iniciativas de valorização de resíduos pelos setores publico e privado, como por exemplo a criação de incubadora de empresas de gerenciamento e/ou valorização de resíduos.

Tendo em vista a importância da valorização dos resíduos sólidos pelas indústrias, o intuito desse trabalho é realizar um diagnóstico das ações para a valorização dos resíduos sólidos que as indústrias de Piracicaba estão executando

em seu ambiente de trabalho. As ações focadas no estudo foram identificar as indústrias de Piracicaba, classificar por setor de atividade industrial as empresas que realizam ações para a valorização dos resíduos. Dessa forma, espera-se, ao final desse trabalho, obter um panorama das ações de valorização de resíduos sólidos industriais na cidade de Piracicaba, com o propósito de cooperar com o entendimento de como tais organizações estão contribuindo com a valorização dos resíduos sólidos e auxiliar na complementação de dados do PMGIRS no município.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo Geral

Realizar um diagnóstico das ações utilizadas para a valorização dos resíduos sólidos por empresas localizadas no município de Piracicaba, no estado de São Paulo.

2.2. Objetivos Específicos

- Identificar e classificar as indústrias localizadas em Piracicaba, São Paulo, em função do segmento de produtos;
- Levantar as empresas que, de fato, realizam atividades de valorização dos resíduos.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1. Valorização de resíduos sólidos

De acordo com Giannetti e Almeida (2006) os sistemas produtivos são uma organização de fluxos de matéria, energia e informação.

Sua evolução deve ser compatível com o funcionamento dos ecossistemas. Se não for, os sistemas humanos estarão adotando padrões de destruição. São inúmeras as evidências do atual padrão destrutivo do sistema produtivo e, lamentavelmente, muitas delas irreversíveis, como as mudanças climáticas e a perda da biodiversidade (GIANNETTI E ALMEIDA, 2006).

Odum (1987) observa que tal como em um ecossistema, a economia é menos eficiente quando não aproveita todos os seus subprodutos dentro do próprio sistema.

Os resíduos não utilizados são contaminantes e os reutilizados ou recuperados são benéficos para o sistema econômico (COSTA, 2011).

Sendo assim, para que o manejo dos resíduos sólidos reverta-se em benefício para a empresa, de acordo com Schalch et al. (2002), depende-se de vários fatores, dentre os quais devem ser ressaltados: a forma de geração, acondicionamento na fonte geradora, coleta, transporte, processamento, **recuperação** e disposição final. Portanto, deve-se criar um sistema dirigido pelos princípios da engenharia e técnicas de projetos, que possibilite a construção de dispositivos capazes de propiciar a segurança sanitária às comunidades contra os efeitos adversos dos resíduos, ou seja, pensar de forma holística e inteligente, para que os resíduos não sejam gerados e, se gerados, sejam passíveis de reaproveitamento e valorização.

Diante da busca por formas de atenuar a perda do material descartado e os custos de tratamento e disposição, a valorização dos resíduos sólidos surge como um mecanismo que visa a alteração das características de um resíduo, isto é, um tratamento orientado a extrair valores materiais, energéticos e econômicos, com o objetivo da comercialização ou utilização na geração de energia (PAIXÃO et al, 2011).

O conceito de valorização dos resíduos sólidos se deu ao longo de vários processos evolutivos, com a visibilidade dos problemas e riscos. Obteve-se assim a definição dos princípios, padrões e indicadores, que com a soma da pressão popular aliada ao aprimoramento da legislação, finalmente as empresas começaram a integrar a questão ambiental nas estratégias de negócios. Assim, as mesmas optaram por ações mais proativas utilizadas como estratégia competitivas, criando novos segmentos de mercados e conseqüentemente, de acordo com Paixão et al. (2011), aumentando o lucro e reduzindo os custos da produção.

De acordo com Costa (2011), verifica-se que há uma preocupação crescente com a quantidade de resíduos sólidos produzidos pela humanidade. Só no Estado de São Paulo, atualmente, os resíduos industriais chegam a somar 26.619.677 toneladas por ano (ABETRE/FGV, 2003). Essa estimativa só enfatiza a necessidade da valorização dos resíduos dessas indústrias, ou seja, encontrar soluções para cada tipo de resíduo localmente, de modo que ao invés do material ser descartado, ele possa ser usado de outra maneira, acarretando em benefícios não só para o

meio ambiente, mas também para a comunidade, para a prefeitura, para a indústria geradora e para a indústria receptora desse material.

3.2. Benefícios sociais, ambientais e econômicos da valorização de resíduos sólidos

Segundo Jardim (1995), as vantagens da valorização de resíduos sólidos são de ordem ambiental, social e econômica. No caso dos benefícios econômicos, a redução de custos com a disposição final é a vantagem que mais se sobressai, bem como, no caso das indústrias, o ganho de receita com atividades de valorização do material.

Dentre os fatores que recomendam a valorização dos resíduos pode-se citar:

- A redução do volume de resíduos a serem dispostos em aterros sanitários;
- A disputa pelo uso das áreas remanescentes com a população de menor renda;
- A valorização dos componentes como forma de promover a conservação de recursos;
- A economia de energia;
- A diminuição da poluição das águas e do ar;
- A inertização dos resíduos sépticos;
- A geração de empregos, através da criação de indústrias recicladoras e o estímulo à cidadania;
- A possibilidade de parcerias entre escolas, associações ecológicas, empresas, catadores, sucateiros, etc.

Sobre a importância das cooperativas de reciclagem, os catadores desses materiais desempenham um papel significativo. De acordo com Wiego (2009, apud PAULA et al., 2010) dentre os benefícios que resultam na coleta de material reciclável pode-se citar:

- O benefício social, pois gera-se renda para os trabalhadores envolvidos, trabalhando a questão do resgate da cidadania e da valorização dos cooperados, bem como o empoderamento das mulheres trabalhadoras do local;
- A contribuição à saúde pública e ao sistema de saneamento;

- O fornecimento de material reciclável de baixo custo à indústria;
- A redução dos gastos municipais e a contribuição à sustentabilidade do meio ambiente, tanto pela diminuição da matéria-prima primária utilizada, que conserva recursos e energia, como pela diminuição da necessidade de terrenos a serem utilizados como lixões e aterros sanitários.

3.3. Estratégias e sistemas para valorização de resíduos sólidos

As empresas são, de acordo com Manzini e Vezzoli (2003), os atores sociais que, dentro do sistema de produção e consumo, detêm os maiores recursos em termos de conhecimento, de organização e de capacidade de tomar iniciativa. Elas têm, portanto, um papel central na promoção da sua transformação em direção à sustentabilidade. Entretanto, a possibilidade que elas têm de desempenhar tal papel deve ser confrontada com o tema da competitividade. Para que as empresas possam verdadeiramente agir como agentes da sustentabilidade, utilizando, portanto, da melhor forma os recursos de que dispõe, é necessário que a orientação das atividades em direção à sustentabilidade seja traduzido em um aumento significativo de sua competitividade.

A “industrialização dos resíduos” envolve um conjunto de atividades e processos com o objetivo de promover a valorização de alguns de seus componentes, como o plástico, o papelão, os metais e os vidros, além da transformação da matéria orgânica em composto, para ser utilizado como fertilizante e condicionador do solo, ou em polpa para a utilização como combustível, entre outros materiais. O tratamento nunca constitui um sistema de destinação final completo ou definitivo, pois sempre há um remanescente inaproveitável. Entretanto, as vantagens decorrentes dessas ações tornam-se mais claras após o equacionamento dos sistemas de manejo e de destinação final dos resíduos (SCHALCH et al., 2002).

É necessário, para se ter uma destinação adequada dos resíduos, ativar um círculo virtuoso entre o papel das empresas e das instituições públicas, através do qual o terreno da competição se desloque progressivamente em direção a condições operativas cada vez mais próximas de uma sustentabilidade de fato (GIANNETTI E ALMEIDA, 2006).

Tal círculo virtuoso pode ser assim sintetizado de acordo com Giannetti e Almeida (2006):

- As políticas das instituições públicas devem promover um contexto favorável para fazer com que as empresas possam competir pela busca de formas alternativas de tratamento e uso do seu resíduo, induzindo a aplicação de soluções inovadoras mais sustentáveis do que as práticas até então;
- Ao difundir-se, a inovação ambiental praticada pelas empresas mais competitivas tende de fato a gerar novos padrões de referência (isto é, modos de operar que tendem a tornar-se norma, seja no âmbito da oferta seja no da procura);
- A geração desses novos padrões de referência transforma de fato o contexto em que as empresas operam, gerando os pré-requisitos para a definição de políticas públicas novas e mais avançadas;
- O contexto, uma vez transformado por essas políticas públicas, torna-se o novo terreno em potencial da competição entre as empresas.

Atreladas com as ações anteriormente citadas, de forma a complementar o sistema, pode-se encontrar técnicas e estratégias para o tratamento e valorização dos resíduos sólidos, como:

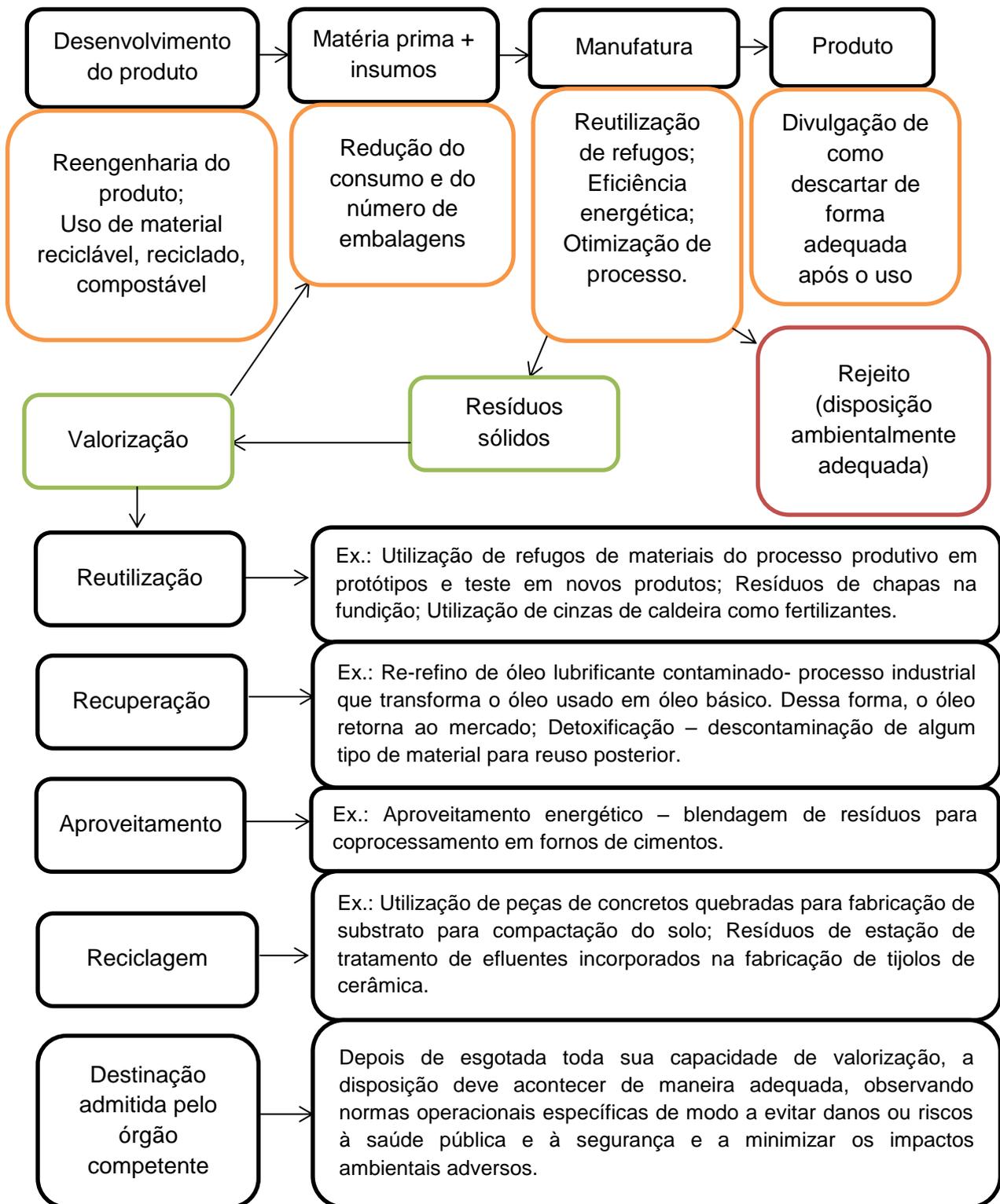
- **Aproveitamento:** Consiste em transformar um determinado resíduo em um novo produto ou fonte de energia (aproveitamento energético);
- **Recuperação:** Possui como objetivo recuperar frações ou algumas substâncias que possam ser aproveitadas no processo produtivo. Os metais constituem bons exemplos de recuperação a partir de seus resíduos. Outra possibilidade é de recuperar a energia calorífica contida em um resíduo, transformando em eletricidade ou vapor, para a utilização pela própria fonte geradora ou para venda a terceiros. É uma prática comum em indústrias que possuem caldeiras (TOCCHETTO, 2009 apud PAIXÃO et al., 2011);
- **Tratamento:** Ações técnicas voltadas à redução de volume, periculosidade e/ou riscos ambientais dos resíduos. Podem ser físicas (separação de componentes, prensagem, decantação, tratamento por membranas, centrifugação), químicas (floculação, neutralização,

encapsulamento) e térmicas (incineração, tocha de plasma, combustão, esterilização) (TOCCHETTO, 2009 apud PAIXÃO et al., 2011);

- **Reciclagem:** processo de transformação dos resíduos sólidos que envolve a alteração de suas propriedades físicas, físico-químicas ou biológicas, com vistas à transformação em insumos ou novos produtos, observadas as condições e os padrões estabelecidos pelos órgãos competentes do SISNAMA (Sistema Nacional de Meio Ambiente) e, se couber, do SNVS (Sistema Nacional de Vigilância Sanitária) (PNRS, 2010).

De acordo com Giannetti e Almeida (2006) a reciclagem busca escolher os materiais que possam facilmente ser reinsertos em outros ciclos produtivos após seu uso em determinado produto. Tal processo exige a desmontagem dos produtos e a separação, limpeza e transformação dos componentes. Fatores como o processo de fabricação, a energia consumida e a adição de materiais devem ser considerados no momento da concepção do produto, juntamente com os custos para a reciclagem. O custo ambiental da reciclagem geralmente é maior que o de reuso ou da remanufatura, porém é menor que o da produção a partir de matérias-primas virgens.

A Figura 1, baseada no fluxograma da FIESP (Federação das Indústrias do Estado de São Paulo) demonstra um sistema de redução e valorização de resíduos sólidos, abrangendo os componentes anteriormente citados, com algumas possibilidades de valorização dos resíduos sólidos industriais.



Fonte: Autoria própria, baseada no fluxograma da FIESP, disponível em: <http://www.fiesp.com.br/temas-ambientais/ver-todos/residuos-solidos/>

Figura 1 - Sistema de redução e valorização de resíduos sólidos

O sistema para que seja sustentável e condizente com a atual necessidade de deixar menos refugos e rejeitos possíveis no meio, deve ser capaz de se auto alimentar, de modo que as próprias etapas do seu processo sejam nutridas por resíduos do seu processo produtivo ou do processo produtivo de outras indústrias.

De acordo com Giannetti e Almeida (2006) a criação de ecossistemas industriais deve ser empregada de forma a levar em consideração uma série de aspectos:

- Ênfase na ciclagem do material no sistema, na otimização do consumo de energia, na minimização do resíduo gerado e na reavaliação dos resíduos como matérias-primas que seriam utilizadas, se possível, dentro do próprio sistema;
- Controle de material retirados da natureza e dos resíduos descartados no ambiente, preservando-se as reservas naturais e eliminando-se o despejo de substâncias tóxicas;
- Desmaterialização dos produtos e diminuição do consumo de energia;
- Promover o desenvolvimento de novas fontes de energia, amigáveis ao meio ambiente e provenientes de reservas renováveis;
- Promover a integração entre empresas, regiões e países para desenvolver programas de caráter ambiental.

3.3.1. A Ecologia Industrial

A ecologia industrial, de acordo com Giannetti e Almeida (2006) estuda a inter-relação entre empresas, entre seus produtos e processos em escala local, regional e global, tendo como principal intuito a redução da demanda por matérias primas, água e energia e a devolução de resíduos à natureza, de tal forma que os resíduos ou subprodutos de um processo possam servir como matéria prima a outro. Com essa abordagem, os limites de uma empresa se estendem até o meio ambiente, exigindo que produtos e resíduos sejam desenvolvidos e compartilhados por diferentes indústrias. Um dos aspectos críticos desse novo conceito é, portanto, a implementação de uma efetiva rede de cooperação entre as empresas (GIANNETTI E ALMEIDA, 2006).

Considera-se que, por mais que os processos de combate à poluição se aperfeiçoem, sempre haverá necessidade de matérias-primas e sempre haverá

geração de resíduos ou subprodutos. A integração adequada de diferentes empresas, de forma que resíduos e subprodutos gerados sirvam de matérias-primas para outras empresas, reduziria a devolução de materiais à natureza. Da mesma forma, a utilização de resíduos e subprodutos gerados servindo como matérias-primas reduziria a demanda por novos recursos naturais (GIANNETTI E ALMEIDA, 2006).

Segundo Giannetti e Almeida (2006), o conceito da ecologia industrial baseia-se em algumas abordagens para a sua implementação, como:

- Toda molécula que entra em um processo específico deve deixar este processo como parte de um produto passível de ser vendido;
- O uso de materiais e energia deve ser mínimo;
- As indústrias devem escolher materiais abundantes, não tóxicos para seus produtos;
- O projeto de cada produto deve levar em consideração o aproveitamento dos materiais que o constituem, após o fim de sua vida útil;
- Interações entre empresas, fornecedores e consumidores devem ser estabelecidas com o objetivo de desenvolver formas cooperativas que permitam incrementar a reciclagem e o reuso de materiais e minimizar as embalagens.

3.4. Aspectos legais e normativos na valorização dos resíduos sólidos

Segundo Costa (2011), há uma grande preocupação com as políticas dos resíduos sólidos, com vista a minimizar sua geração e reutilizá-los, buscando ainda a recuperação (reciclagem e compostagem) desses resíduos e sua reintrodução na cadeia produtiva dentro de um sistema integrado e participativo de gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos. A seguir são apresentadas algumas das leis, decretos e normas, que abrangem esse assunto.

A Resolução CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente) nº 313/2002 reúne o conjunto de informações sobre geração, características, armazenamento, transporte, tratamento, reutilização, reciclagem, recuperação e disposição final de resíduos sólidos industriais (RSI). Com essa resolução pode-se obter uma série de informações que até então não se tinha, sobre quantidade, tipo e destino dos RSI,

bem como as características prejudiciais à saúde humana e ao meio ambiente que tais resíduos podem propiciar (PAIXÃO, 2011).

De acordo com o Art. 4º da Resolução CONAMA nº 313/2002 os seguintes setores deveriam apresentar ao órgão estadual de meio ambiente, informações sobre geração, características, armazenamento, transporte e destinação de seus resíduos sólidos: indústrias de preparação de couro e fabricação de artefatos de couro; fabricação de coque, refino de petróleo, elaboração de combustíveis nucleares e produção de álcool; fabricação de produtos químicos; metalúrgica básica; fabricação de produtos de metal; fabricação de máquinas e equipamentos, máquinas par escritório e equipamentos de informática; fabricação e montagem de veículos automotores, reboques e carrocerias; e fabricação de outros equipamentos de transporte (PAIXÃO, 2011).

Com a publicação da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) em 2010 (Lei nº 12.305/2010), os resíduos industriais foram classificados e a ordem de importância do manuseio dos resíduos de modo geral foi imposta: não geração, redução, reutilização e tratamento dos resíduos sólidos, bem como a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.

Segundo o Decreto nº 7.404, de dezembro de 2010, que dispõe sobre a implementação da logística reversa no Art. 5º, os fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes, consumidores e titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos são responsáveis pelo ciclo de vida dos produtos, ou seja, possuem responsabilidade compartilhada pelo material.

No art. 6º os consumidores são obrigados, sempre que estabelecido sistema de coleta seletiva pelo plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos ou quando instituídos sistemas de logística reversa na forma do art. 15, a acondicionar adequadamente e de forma diferenciada os resíduos sólidos gerados e a disponibilizar adequadamente os resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis para coleta ou devolução.

Para complementar, o art. 18 prevê que os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes dos produtos referidos nos incisos II, III, V e VI do art. 33 da Lei nº 12.305, de 2010, bem como dos produtos e embalagens referidos nos incisos I e IV e no § 1º do art. 33 daquela Lei, deverão estruturar e implementar

sistemas de logística reversa, mediante o retorno dos produtos e embalagens após o uso pelo consumidor.

Como ferramenta nesse assunto temos os acordos setoriais, que são atos de natureza contratual firmados entre o poder público e fabricantes, importadores, distribuidores ou comerciantes, tendo em vista a implantação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto (Lei 12.305/2010, Art. 3º). O Acordo setorial no setor de resíduos sólidos tem íntima ligação com o conceito de Economia Circular. Sua principal finalidade é reunir todos os agentes responsáveis pelo fornecimento de matéria prima, fabricação, comercialização e destinação final de um ou mais determinados produtos para juntos encontrarem uma solução sustentável para o ciclo de vida dos produtos, contribuindo assim para um sistema de produção e consumo sustentável. Para alcançar tais objetivos, os agentes responsáveis precisam se preocupar em desenhos de produtos que não necessitem de demasiada matéria prima e quando descartados, o material do que foi fabricado possa ser de preferência totalmente reaproveitado (MACHADO, 2014).

De acordo com a Política Nacional do Meio Ambiente (Lei nº 6938/1981, art. 14, § 1º), o poluidor é obrigado, independentemente da existência de culpa (intenção de provocar dano; imprudência, negligência ou imperícia), a indenizar ou reparar as lesões causadas ao meio ambiente e a terceiros afetados por sua atividade; há que se demonstrar tanto a ocorrência do dano, quanto o nexo causal. O Gerador é sempre responsável pelo resíduo gerado e seus impactos.

Já a lei estadual nº 12.300/2006, institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos e define princípios, diretrizes, objetivos e instrumentos para a gestão integrada e compartilhada de resíduos sólidos, com vistas à prevenção e ao controle da poluição, à proteção e à recuperação da qualidade do meio ambiente, e à promoção da saúde pública, assegurando o uso adequado dos recursos ambientais no Estado de São Paulo.

No Artigo 2º a lei dispõe sobre alguns princípios da Política Estadual de Resíduos Sólidos, dentre eles:

VI - a minimização dos resíduos por meio de incentivos às práticas ambientalmente adequadas de reutilização, reciclagem, redução e recuperação;

XII - o reconhecimento do resíduo sólido reutilizável e reciclável como um bem econômico, gerador de trabalho e renda.

Sobre compostagem, a PNRS (2010) prevê a implantação de sistemas de compostagem para resíduos sólidos orgânicos, bem como articulação com os agentes econômicos e sociais e formas de utilização do composto produzido.

Para incineração, no Brasil, a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT/NBR) nº 11.175 (1990), fixa as condições exigíveis de desempenho do equipamento para incineração de resíduos sólidos perigosos, exceto aqueles assim classificados apenas por patogenicidade ou inflamabilidade. De acordo com essa norma o resíduo só pode ser incinerado após prévia análise pelo operador, bem como o proprietário deve possuir um plano de análise de resíduos envolvendo parâmetros, frequência, métodos de análise a serem utilizados, tipos de resíduos, entre outras informações.

Como visto acima, com relação aos aspectos legais, a legislação brasileira possui diversas leis e decretos, entretanto, o problema é que tais normas não são praticadas, devido à falta de instrumentos adequados, de recursos que viabilizem sua implementação e por falta de uma fiscalização eficiente. De acordo com Schalch et al. (2002) a atual situação evidencia a urgência em se adotar um sistema de manejo adequado dos resíduos, definindo uma política eficaz para a gestão e o gerenciamento dos resíduos sólidos atrelada a uma fiscalização de qualidade, que assegure a melhoria continuada do nível de qualidade de vida, promova práticas recomendadas para a saúde pública e proteja o meio ambiente das fontes poluidoras.

3.5. Estado da arte sobre a valorização de resíduos sólidos em diferentes setores

De acordo com os princípios e objetivos da PNRS (Artigo 6º) a solução dos resíduos não deve ser delegada a apenas uma alternativa ou apenas um setor, mas a uma rede integrada de soluções e agentes capazes de satisfazer as necessidades da eliminação não só das correntes primárias de resíduos (geração na produção), mas também das correntes secundárias (geração pós-consumo), ou seja, é imprescindível que diferentes atores e setores sociais trabalhem em conjunto, criando assim uma rede de interação capaz de mudar e manter um sistema de

gestão de resíduos sólidos urbano coerente e holístico, capaz de abranger todos os tipos de resíduos sólidos do município.

Tendo essa perspectiva em vista, segue um panorama de como cada setor está tratando a questão dos resíduos sólidos:

a) Resíduos sólidos urbanos

Nesse setor incluem-se como resíduos: o resíduo domiciliar gerado nas residências, o resíduo comercial, produzido em escritórios, lojas, hotéis, supermercados, restaurantes e em outros estabelecimentos afins, bem como os resíduos de serviços, oriundos da limpeza pública urbana, dos resíduos de varrição das vias públicas, de galerias, terrenos, córregos, praias, feiras, podas e capinação (SCHALCH et al., 2002). Os resíduos sólidos urbanos podem ser segregados na fonte geradora como em residências e comércios (processo denominado coleta seletiva) e encaminhados para a reciclagem ou mandados para a compostagem como os resíduos de varrição de praças e terrenos.

De acordo com a ABRELPE (2015) os números referentes à geração dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) revelam um total anual de 79,9 milhões de toneladas em 2015, sendo a taxa de cobertura de coleta de 90,8% do país.

No Brasil, 3.859 municípios apresentam alguma iniciativa de coleta seletiva, entretanto, em muitos desses municípios as atividades de coleta não abrangem a totalidade de sua área urbana. Na Tabela 1 representada a seguir, pode-se ter um panorama da quantidade de municípios por regiões, com iniciativas de coleta seletiva.

Tabela 1 - Quantidade de municípios com iniciativas de coleta seletiva por região

	Norte	Nordeste	Centro-Oeste	Sudeste	Sul	Brasil
Sim	258	884	200	1.450	1.067	3.859
Não	192	910	267	218	124	1.711
Total	450	1.794	467	1.668	1.191	5.570

Fonte: Panorama dos Resíduos Sólidos do Brasil - ABRELPE 2015

De acordo com a PNRS (2010) a destinação final ambientalmente adequada é a destinação que inclui a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o reaproveitamento energético ou outras destinações administradas pelos órgãos competentes do Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA) e do Sistema Nacional de Vigilância Sanitária (SNVS), entre elas a disposição final, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos adversos (BRASIL, 2010, apud MILANEZ et al., 2011)

Com relação aos resíduos orgânicos, no Brasil, apesar dos resíduos sólidos domiciliares apresentarem um alto percentual desses tipos de materiais, as experiências de compostagem são ainda incipientes. O resíduo orgânico, por não ser coletado separadamente, acaba sendo encaminhado para a disposição final em conjunto com os resíduos perigosos e com aqueles que não devem ser encaminhados para a coleta seletiva. Essa forma de destinação gera, para a maioria dos municípios, despesas que poderiam ser evitadas caso a matéria orgânica fosse separada na fonte e encaminhada para um tratamento específico (MASSUKADO, 2008 apud MILANEZ et al., 2011).

De uma maneira geral, os resultados consolidados pelo Panorama de Resíduos Sólidos de 2015 e pelo Caderno de Diagnósticos dos Resíduos Sólidos Urbanos de 2011, demonstram que o Brasil vem conquistando importantes avanços na gestão de seus resíduos. Apesar disso, ainda convive com deficiências consideráveis que precisam ser superadas o quanto antes, para o bem do ambiente, da saúde pública e de uma melhor qualidade de vida (ABRELPE 2015).

b) Resíduos industriais

Os resíduos industriais correspondem aos resíduos gerados nos diversos tipos de indústrias de processamentos. Em função da periculosidade oferecida por alguns desses resíduos. Com a finalidade de propor um gerenciamento adequado desses materiais, é preciso agrupá-los em diferentes tipos de resíduos, para que cada tipo seja destinado de maneira correta. O seguinte agrupamento é proposto pela ABNT-NBR 10.004 (1987):

- Resíduos Classe I (perigosos): pelas suas características de

inflamabilidade, corrosividade , reatividade, toxicidade e patogenicidade, podem apresentar riscos à saúde pública, provocando ou contribuindo para o aumento da mortalidade ou apresentarem efeitos adversos ao meio ambiente, quando manuseados ou dispostos de forma inadequada;

- Resíduos Não Perigosos Classe II A (não inertes): incluem-se nesta classe os resíduos potencialmente biodegradáveis ou combustíveis;
- Resíduos Não Perigosos Classe III B (inertes): perfazem esta classe os resíduos considerados inertes e não combustíveis.

O adequado gerenciamento dos resíduos sólidos industriais tem um importante viés com a expansão adequada da infraestrutura econômica e social do país. Pelo aspecto econômico, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS, 2010 apud PAIXÃO et al., 2011) obriga os grandes empreendedores a fazer uma opção entre a redução, o reuso e a reciclagem dos resíduos, reconhecendo o valor econômico dos materiais e incentivando, ainda, a integração com as cooperativas de catadores de materiais recicláveis.

No país, segundo a PNRS (2010), a destinação dos resíduos industriais é obrigação do gerador, obrigação essa que pode ser executada por tratamento interno ou contratação de outras empresas especializadas (tratamento externo), cabendo ao setor público a fiscalização dessas atividades (PAIXÃO et al., 2011). A lei preconiza também que a coleta seletiva deve ser realizada prioritariamente por cooperativas de catadores, abrindo oportunidades de negócios sustentáveis, com aumento de renda e trabalho, bem como lucro para os empreendedores, através da reinserção dos resíduos em uma nova cadeia de valor e da reengenharia do processo produtivo (PNRS apud PAIXÃO et al., 2011).

Um dos grandes desafios para os órgãos de proteção ambiental em relação ao cumprimento das diretrizes previstas na PNRS para o setor produtivo, de acordo com Paixão et al. (2011) é o de estimular a mudança de cultura das empresas com condutas que as caracterizam como negligentes e cautelosas e aperfeiçoar os instrumentos de fomento e incentivo para uma conduta responsável.

O gerenciamento adequado dos resíduos sólidos, além de depender de tecnologia, recursos humanos e financeiros, também está relacionado a algo muito mais enraizado e profundo, a conduta empresarial adotada e disseminada pelos

dirigentes, sendo uma questão de gestão institucional, determinada pela combinação de dois fatores: atitude (valores) e comportamento (ações e omissões) (PRICEWATERHOUSECOOPERS, 2006 apud PAIXÃO et al., 2011).

Para a implementação do processo de reciclagem dos Resíduos Sólidos Industriais (RSI), demanda-se, além da conscientização dos diversos agentes da indústria, mudança de valores e de comportamento, um cumprimento de etapas, que incluem:

- A coleta e segregação dos materiais – etapa que dá ênfase ao treinamento e capacitação de mão de obra;
- A valorização dos materiais – etapa esta que consiste no melhoramento da qualidade do resíduo para facilitar o seu transporte e manuseio;
- A destinação dos materiais, para serem reinseridos no ciclo produtivo.

A confederação Nacional das Indústrias (CNI) está gerindo uma Rede de Resíduos e um sistema integrado de Bolsas de Resíduos, que tem como objetivo permitir a compra, venda, troca ou doação de sobras de processos industriais, evitando assim o desperdício desses materiais, incentivando as empresas a repensarem o assunto dos resíduos em suas dependências, já que tal iniciativa reduz o custo e o impacto ambiental da atividade industrial (PAIXÃO et al., 2011).

c) Resíduos da construção civil

Constitui-se resíduos da construção civil: entulhos no geral, demolições, restos de obras, solos de escavações, entre outros. (SCHALCH et al., 2002).

De acordo com Fernandez et al. (2011) a construção civil é um importante segmento da indústria brasileira, tida como um indicativo do crescimento econômico e social do país. Contudo, esta também se constitui em uma atividade geradora de impactos no ambiente. Tal atividade não só impacta na paisagem, como também possui um intenso consumo dos recursos naturais e geram muitos resíduos.

Os resíduos da construção civil são um agravante em muitas cidades brasileiras, pois representam um problema de sobrecarga dos sistemas de limpeza pública nos municípios, visto que, no Brasil, os resíduos de construção civil podem representar de 50 a 70% da massa dos resíduos sólidos urbanos, sendo em

Piracicaba 67% (BRASIL, 2005 apud FERNANDEZ et al., 2011). Ainda de acordo com Fernandez et al. (2011), de maneira geral, existe muita dificuldade em se estabelecer estimativas de geração, tratamento e disposição final tanto para as regiões, quanto em nível nacional. Parte da dificuldade se justifica pela não disponibilidade de dados por parte de alguns municípios, bem como a falta de padronização das pesquisas e coleta de informações sobre tais materiais.

Antigamente a limpeza desses tipos de resíduos ficava a cargo do poder público. Em 2002, a resolução CONAMA 307 (BRASIL, 2002), alterada pela Resolução 348/2004 (BRASIL, 2004) determinou que o gerador é o responsável pelo gerenciamento desses resíduos, representando um avanço legal e técnico, estabelecendo assim a responsabilidade aos geradores (FERNANDEZ et al., 2011).

Além disso, a resolução estabeleceu que as áreas destinadas para essas finalidades devem passar pelo processo de licenciamento ambiental e serem fiscalizadas pelos órgãos ambientais competentes (FERNANDEZ et al., 2011). Ainda que a lei disponha de diversas ações a respeito desses materiais, ainda se faz necessária uma forte campanha para minimizar o desperdício e intensificar as ações sobre os aspectos preventivos, assim como incentivar o adequado gerenciamento, ampliação dos serviços de processamento e a reciclagem desses materiais e treinamentos aos gestores municipais e geradores particulares (FERNANDEZ et al., 2011).

d) Resíduos de serviços de transporte

De acordo com a PNRS (2010) os resíduos de serviços de transporte são os originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira.

No caso dos resíduos gerados em aeroportos, o manejo é realizado pela Infraero, por meio da superintendência de Meio Ambiente e sob supervisão da Coordenação do Programa Fauna, Resíduos e Riscos Ambientais. O Programa de Riscos Ambientais tem o propósito de “prevenir, mitigar e controlar os riscos prováveis de contaminação do homem e do meio ambiente, causados pelo acondicionamento, transporte, manuseio, e uso inadequado de produtos considerados perigosos”, como abastecimento de aeronaves, sistemas que

envolvem a manipulação de gás liquefeito de petróleo, entre outros (VENTURA et al., 2001).

Com relação ao tratamento e disposição final desses tipos de materiais, observou-se que todos os aeroportos que separam os resíduos sólidos em diversos tipos de materiais, não abordam sobre o encaminhamento para o tratamento e para a disposição final (VENTURA et al., 2001).

Já os resíduos de transportes aquaviários, ainda hoje há dúvidas e pouca integração entre as entidades que, embora atuem sob distintas responsabilidades, têm como propósito a adequação de serviços e a satisfação dos clientes quanto à garantia do transporte de pessoas e cargas, sem danos ambientais e impactos à saúde humana. O gerenciamento de resíduos sólidos e efluentes líquidos nos portos brasileiros ainda não atende totalmente às exigências legais, sendo que tais portos estão em estágio distintos quanto à elaboração, aprovação e execução dos planos de gerenciamento desses materiais, bem como a legislação quanto ao tema é abrangente, ao passo que os instrumentos de gestão são falhos (VENTURA et al., 2001).

Com relação aos resíduos portuários, deve-se pensar em gerar ações com os menores impactos e riscos de poluição e contaminação, o que pode ser conquistado com a minimização dos resíduos, a reciclagem e o reaproveitamento dos materiais para reduzir a quantidade dos mesmos a serem dispostos ou tratados. Isso possibilita uma significativa redução de custos, pois a gestão de resíduos sólidos portuários apresenta falhas operacionais, gerenciais e normativas (PORTO, 2007 apud VENTURA et al., 2001).

Por fim, os resíduos sólidos gerados em terminais rodoviários se enquadram, segundo a Resolução CONAMA (nº 358/2005 apud PAIXÃO et al., 2011), como resíduos do grupo D, que são coletados pelos órgãos municipais de limpeza urbana e receberão tratamento e disposição final semelhantes aos determinados para os resíduos domiciliares. De acordo com a mesma resolução (CONAMA) administradoras de terminais rodoviários e ferroviários devem realizar o gerenciamento de seus resíduos sólidos, desde a geração até a disposição final e deverão apresentar o plano de gerenciamento de resíduos sólidos aos órgãos de meio ambiente e de saúde, o qual deve considerar princípios que conduzam à

reciclagem, bem como a soluções integradas ou consorciadas, para o sistema de tratamento e disposição final (BRASIL, 1993 apud PAIXÃO et al., 2011).

e) Resíduos agrossilvopastoris

Correspondem aos resíduos das atividades da agricultura e da pecuária, como embalagens de adubos, defensivos agrícolas, ração, restos de colheita e esterco animal. A maior preocupação, no momento, está voltada para as embalagens de agroquímicos, pelo alto grau de toxicidade que apresentam, sendo alvo de legislação específica (SCHALCH et al., 2002).

O Brasil é o maior consumidor mundial de agrotóxicos, com mais de 1.500 marcas comerciais registradas no Brasil, consumo próximo a 700 mil toneladas de produtos formulados ao ano e vendas superiores a US\$ 7 bilhões (MENTEM, 2008 apud DIAGNÓSTICO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO SETOR AGROSSILVOPASTORIL, 2013). As embalagens vazias desses agrotóxicos, por conterem resíduos químicos em seus interiores, são classificadas como “resíduos perigosos”, apresentando elevado risco de contaminação humana e ambiental se descartadas sem o controle adequado (COMETTI, 2009 apud DIAGNÓSTICO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO SETOR AGROSSILVOPASTORIL, 2013).

Um levantamento realizado pela Associação Nacional de Defesa Vegetal (ANDEF), veiculado pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) em 1999, indicava que 50% das embalagens vazias de agrotóxicos no Brasil eram vendidas ou repassadas sem nenhum tipo de controle, 25% eram queimadas a céu aberto, 10% eram armazenadas ao relento e 15% eram abandonadas de forma arbitrária no campo (BARREIRA E PHILIPPI, 2002 apud DIAGNÓSTICO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO SETOR AGROSSILVOPASTORIL, 2013).

Por meio do Decreto-Lei no 4.074/2002, ocorreu a regulamentação das Leis nos 7.802/1989 e 9.974/2000 (Brasil, 2000), dividindo responsabilidades a todos os segmentos envolvidos diretamente com os agrotóxicos: fabricantes, revendas (canais de comercialização), agricultores (usuários) e poder público (fiscalizador), para a destinação apropriada das embalagens utilizadas.

Em 1992, originou-se o projeto pioneiro que deu origem ao INPEV, o qual foi desenvolvido pela ANDEF em parceria com a Associação dos Engenheiros Agrônomos do Estado de São Paulo (AEASP), a Cooperativa de Plantadores de Cana de Guariba de São Paulo (Coplana) e a Dinoplast Indústria e Comércio de Plásticos Ltda., uma recicladora de plástico

localizada na cidade de Louveira, São Paulo. (DIAGNÓSTICO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO SETOR AGROSSILVOPASTORIL, 2013).

De acordo com o Diagnóstico dos Resíduos Sólidos do Setor Agrossilvopastoril (2013), constatou-se que a legislação e as ações que gerem o setor são eficazes. O caráter inovador da “lei dos agrotóxicos” situa-se na divisão de responsabilidades a todos os agentes envolvidos (fabricantes, revendedores, agricultores e poder público) no ciclo de vida das embalagens. Entretanto, para o segmento de fertilizantes, a legislação vigente não contempla a destinação das embalagens, sendo que estatísticas e informações para o retorno ou a destinação das embalagens são praticamente inexistentes.

Atualmente, ainda de acordo com o Diagnóstico de Resíduos Sólidos do Setor Agrossilvopastoril (2013) o Brasil é referência mundial na logística reversa de embalagens vazias de agrotóxicos. Desde que foi criado, em 2002, o INPEV coordenou a remoção de mais 168 mil toneladas de embalagens por todo o território brasileiro. O INPEV prioriza a reciclagem das embalagens vazias; para isto, conta com o convênio de aproximadamente dez empresas recicladoras, localizadas nos estados de Mato Grosso, do Rio de Janeiro, de Minas Gerais, do Paraná e de São Paulo. As empresas parceiras – credenciadas a reciclar o material encaminhado pelas centrais de recebimento – transformam as embalagens em tubos para esgoto, barricas plásticas, conduítes, dutos corrugados, caçambas e rodas plásticas para carriola, entre outros.

f) Resíduos de mineração

Segundo a PNRS (2010), são resíduos de mineração os gerados na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios. Na atividade de mineração grandes volumes e massas de materiais são extraídos e movimentados. A quantidade de resíduos gerada por tal atividade depende do processo utilizado para extração do minério, da concentração da substância mineral estocada na rocha matriz e da localização da jazida, em relação à superfície (SILVA et al., 2011).

Entre 1996 e 2005, de acordo com Silva et al. (2011), a geração de rejeitos advindos das atividades de mineração aumentou 1,4 vezes, passando de 202 milhões para 290 milhões de toneladas. Tendo em vista este aumento considerável

dos rejeitos, o estado de Minas Gerais passou a realizar inventários anuais da geração de resíduos sólidos na atividade de mineração. Apesar desse interesse, no futuro estima-se que a quantidade anual irá praticamente dobrar, passando para 684 milhões de toneladas em 2030 (SILVA et al., 2011). Esses dados só enfatizam a necessidade de uma produção baseada na sustentabilidade, com importantes ações, dentre as quais se destacam pela relevância à questão dos resíduos sólidos e suas implicações para o meio ambiente e para a saúde humana, como demonstra Silva et al. (2011):

- Apoio a medidas de acompanhamento, fiscalização e controle de barragens da mineração;
- Promoção de inventário sobre minas abandonadas ou órfãs em todo território nacional, objetivando criar um programa nacional para as áreas impactadas;
- Desenvolvimento dos materiais provenientes de recursos minerais;
- Medidas de apoio e incentivo à utilização mais eficiente dos recursos hídricos nos processos produtivos, incluindo o tratamento de efluentes e o aumento da recirculação da água, com levantamentos periódicos sobre o uso de água na indústria mineral;
- Apoio e incentivo a produção mais eficiente, com uso das melhores técnicas disponíveis, na lavra, no beneficiamento e na transformação mineral;
- Apoio e incentivo ao uso de biomassa oriunda de produção sustentável na fabricação, por exemplo, de ferro gusa, ferro-ligas, cerâmica e cimento.

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1. Local de estudo

Localizada em uma das regiões mais desenvolvidas e industrializadas do estado de São Paulo, Piracicaba está a cerca de 160 km a noroeste da capital do estado, possuindo área total de 1.376,9 km², sendo a área urbana de 229,66 Km² e a área rural de 1.147,25 Km² (IPPLAP). A população estimada do município é de 394.419 habitantes (IBGE, 2016), sendo a densidade demográfica de 277,79

habitantes/km² (SEADE, 2017). A Figura 2 mostra a localização do município no estado de São Paulo.



Fonte: Wikipédia

Figura 2 - Mapa do município de Piracicaba

O município de Piracicaba representa 1,18% do PIB estadual (IMP, 2014) e 0,38% do PIB nacional, sendo que na divisão por setores, o industrial foi o que percentualmente mais contribuiu, correspondendo a 0,53% do total de produção de riquezas da indústria brasileira (GAIOTO, 2015). A economia do município está fortemente vinculada às atividades agropecuárias e industriais, destacando-se os setores sucroalcooleiros e metal-mecânico. O segmento comercial e de prestação de serviços é responsável por atender as necessidades básicas da população e das empresas locais.

De acordo com o Instituto Brasileiro de Planejamento Tributário (IBPT, 2017), Piracicaba é o 13º município com o maior número de empresas ativas no estado de São Paulo, com 48.431 unidades em atividade, o que representa um aumento de 1,41% em relação ao ano de 2016. Tais números apresentados demonstram a importância de um estudo aprofundado das atividades que essas empresas estão realizando com relação à valorização dos resíduos em suas dependências.

4.2. Identificação e classificação das indústrias localizadas em Piracicaba, SP, em função do segmento de produtos

As empresas identificadas durante o mês de julho de 2017, através do banco de dados da prefeitura do município de Piracicaba, intitulado como “Cadastro Mobiliário por Atividade e Endereço”. Após a coleta, foi formado um banco de dados em uma planilha do Excel com as informações relevantes sobre as indústrias, como nome, endereço e telefone, sendo todas as empresas divididas por segmento de atuação para facilitar a visualização por tipo de indústria, como: açúcar e álcool; metalúrgica; papéis e papelões; etc. Esses dados serviram como base para a próxima etapa – o levantamento dos dados de valorização que as empresas de Piracicaba exercem.

4.3. Levantamento das empresas que realizam atividades de valorização de resíduos

O levantamento de dados se deu após a identificação das empresas, sua classificação por segmento de produtos, sua localização e a identificação do e-mail e do telefone das indústrias. Assim, foram efetuadas ligações para todas as empresas listadas no banco de dados, com intuito de estabelecer um contato inicial com as mesmas, bem como o recolhimento de e-mails, para o envio do questionário diretamente para a pessoa responsável por respondê-lo.

Através de um roteiro semi-estruturado enviado por e-mail para os responsáveis pela empresa ou pelo seu gerenciamento de resíduos, foram coletados dados sobre as ações de valorização de resíduos sólidos realizadas por algumas das empresas listadas. Nessa coleta foram levantadas informações sobre os tipos de resíduos valorizados, a quantidade mensal processada, a origem e a destinação dos resíduos, os tipos de produtos nos quais são incorporados, os parceiros nesse processo, entre outros.

Como não houve adesão de grande parte das empresas, optou-se pela utilização também do CADRI (Certificação de Movimentação de Resíduos de Interesse Ambiental) para obter as informações com relação aos resíduos sólidos. O CADRI tem como objetivo aprovar o encaminhamento dos resíduos de interesse ambiental aos locais de reprocessamento, armazenamento, tratamento ou disposição final, licenciados ou autorizados pela CETESB (Companhia Ambiental do Estado de São Paulo).

5. RESULTADOS

5.1. EMPRESAS E ESTRATÉGIAS DE VALORIZAÇÃO DE RESÍDUOS INDUSTRIAIS NO MUNICÍPIO DE PIRACICABA

5.1.1. Empresas que responderam o questionário espontaneamente

As indústrias foram contatadas por telefone, sendo solicitado um e-mail pelo qual o questionário foi enviado. Dentre as 398 empresas encontradas no site da prefeitura “Cadastro Mobiliário por Atividade e Endereço”, foi possível contatar 283 por telefone (as empresas restantes foram contatadas apenas pelo e-mail), sendo que destas, apenas 21 responderam o questionário espontaneamente, apenas 1 empresa tem como atividade a valorização, transformando o resíduo de outros locais em matéria prima.

As Tabelas 2 e 3 representam as empresas que colaboraram com a pesquisa e responderam o questionário por vontade própria.

Tabela 2 - Empresas que responderam o questionário espontaneamente

Empresas	Resíduo	Qtd (mês)	Entidade destinação	Destino
Açúcar e Álcool				
Cerba	1) Cinzas 2) Lodo	700 kg	Usina Furlan	Fertilizante de Cana-de-açúcar
Pedra, Artefatos de Cerâmica e Afins				
Calhas Prudente	Chapas Galvanizadas	190 kg	Empresas de Sucatas	Fabricação de calhas rufos pingadeiras
Calhas São Judas	Chapas Galvanizadas	500 kg	-	Reciclagem
Olaria Canale	Sucata de pallet	10 t	Própria empresa	Queima / lenha

JJD	Granito e pó de mármore	1,5 t	Projetos futuros	Calçadas, modelo ladrilho hidráulico
Artefatos de Cimento				
Sant'Anna e Coimbra	Peças de concreto quebradas	1m ³	Recicladora Entulhos EVA	Fabricação de Substrato para compactação de solo
Caldeiraria, Mecânica e Ferramentas				
Equipe Indústria Mecânica	1) Óleo 2) Lâmpadas 3) Sucata de ferro	1) 8,33 l 2) 29 u 3) 0,5 t	1) Vendido no mercado 2) Vendidas no mercado 3) aproveitado em novas peças	1) Reciclado 2) Reciclado 3) Em fundição
Metalpe	1) Ferrosos 2) Recicláveis	1 t	Empresas especializadas	Pela empresa que entregamos
Embalagens				
Dois Irmãos	Retalhos de madeira	0,5 t/mês	Outras empresas	Queima /lenha
Equipamentos Industriais				
RGT	Cavaco	2000 kg	RFR Recycling	Fundição
ESOS	Sucata de aço	4 t	Usina siderúrgica	Em novos componentes metálicos

Danpower	1) Madeira 2) Sucata férrea 3) Plástico	1) 300 kg 2) 10 t 3) 80 kg	1)- 2) ArcelorMittal 3)-	1) Queima / lenha 2) Novas chapas 3) Reciclagem
Panflight	Cabos elétricos	100 m	Própria empresa	Protótipos de novos produtos
Marcenaria				
Granziol	Pó de serra	30 kg	Pessoas pegam	Forrar baia de cavalos
Camargo e Menegalli	Pó de serra	-		Lixão da prefeitura
Irmãos Rossi	Pó de mdf	20 kg	Elring Klinger	Queima / Vapor
Metalúrgica				
OX	Resíduo de estação de tratamento de efluentes	0,2 t	Apenas estocado	Processo de fundição
Metalúrgica Piracicaba	Não há resíduos reutilizáveis	-	-	-
Produtos Alimentícios				
Apimel	Plástico PVC	100 kg	Recicladora Anônima	Embalagens para produtos alimentícios
Reciclagem de Papel, Ferro, Plástico e Outros Materiais				
M.R.M Plast	1)Pó de material plástico 2) Óleo	1)1.500 kg 2) 100 l	-	1) Aplicação em outros produtos 2) tratado
Serralheria				
Irmãos	1) Sucata	500 a	1) Ferro velho	-

Benites	2) Sobra de madeira	800 k	2) Própria indústria	
---------	---------------------	-------	----------------------	--

Fonte: Autoria própria, baseada nos dados obtidos

Tabela 3 - Empresas que fazem o aproveitamento de resíduos ou reciclagem

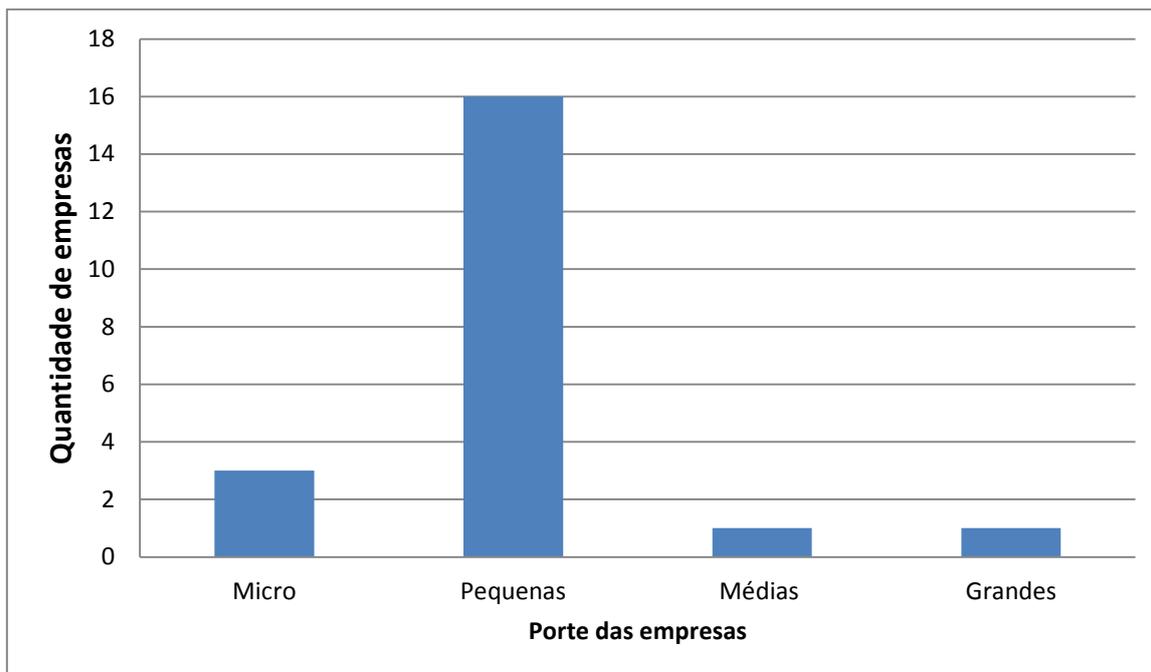
Empresas	Resíduo	Empresa geradora	Destino	Volume
Serralheria				
M.R.M Plast	Embalagens Plásticas em geral	Agricultores, Mercados, Ceasas, etc.	Em novas embalagens	300 t

Fonte: Autoria própria, baseada nos dados obtidos

Dentre as 398 empresas, 115 não foram possíveis de serem localizadas devido à obsolescência do site “Cadastro Mobiliário por Atividade e Endereço”, havendo grande dificuldade em trabalhar com os dados.

Através do contato com as empresas e com o número de participantes, percebeu-se grande relutância por parte das indústrias em participar da pesquisa. 10 empresas alegaram não gerar nenhum tipo de resíduo, 11 optaram por não passar o e-mail, negando-se a responder o questionário e 240 empresas se propuseram a realizar a pesquisa, mas não se obteve respostas. Além disso, quando feito contato com sindicato empresarial, seu representante afirmou não ter interesse nesse tipo de trabalho para o setor.

A maioria das empresas que responderam espontaneamente são de pequeno porte, constituindo 16 de 21 participantes, como demonstra o gráfico da Figura 3.



Fonte: Autoria própria, baseada nas respostas obtidas pelo questionário

Figura 3 - Porte das empresas

Após a apresentação dos dados referentes às empresas participantes de modo voluntário, algumas questões pertinentes ao caso devem ser abordadas:

- Obsolescência das informações presentes no site “Cadastro Mobiliário por Endereço”, havendo dificuldade em contatar as empresas;
- A falta de compromisso das indústrias para com o projeto. Mesmo informando que o presente trabalho irá auxiliar na complementação dos dados do PMGIRS, visando elaboração de políticas públicas municipais de incentivo à valorização de resíduos, as empresas não se mostraram interessadas em fazer parte da pesquisa;
- Falta de informações adequadas com relação ao resíduo da própria indústria, algumas pessoas que atenderam ao ser contatadas não sabiam para quem encaminhar o questionário sobre valorização dos resíduos, evidenciando a falta de informação acerca desse assunto e que, muito possivelmente a empresa não possui sistema de gestão ambiental realmente implementado.

5.1.2. Percepção das empresas em relação às ações da prefeitura

De acordo com as indústrias que responderam o questionário por vontade própria, a prefeitura deve considerar algumas ações para viabilizar novos negócios/empreendimentos de valorização dos resíduos sólidos. Os pontos apresentados a seguir resumem as principais sugestões propostas:

- Investimentos financeiros e incentivos fiscais para que mais empresas apliquem no setor, favorecendo a criação/estabelecimento de mais indústrias especializadas em destinação dos resíduos;
- Incentivo Fiscal sobre o volume recuperado/valorizado de materiais. Todo material que é vendido/doado pela empresa é taxado fiscalmente, até mesmo para reciclar, gerando um custo a mais para a empresa. Sendo assim, seria mais vantajoso para a indústria haver incentivos econômicos para a realização dessas atividades. Nesse caso, o papel do município seria articular com aqueles que fazem parte do aglomerado urbano e com o Ministério Público do Estado para fazer negociação junto a Secretaria da Fazenda do Estado de São Paulo;
- Criação de um órgão responsável por um banco de dados, que por ampla divulgação, efetue o cadastro e aproximação de empresas parceiras para destinação/valorização de resíduos, apontando os tipos de materiais utilizados como matéria-prima por cada indústria. Com isso as empresas não perderiam tempo procurando quem consumiria os resíduos por elas gerados, bastaria realizar uma busca por eles no banco de dados.

Podemos perceber, com relação a criação de um banco de dados que viabilize a compra e venda dos resíduos entre as indústrias, que as mesmas não tem conhecimento das Bolsas de Resíduos, que possuem como objetivo a divulgação dos resíduos, bem como localizar ofertas de compra e venda desses materiais. Entretanto, para que esse sistema seja amplamente utilizado, é imprescindível que as empresas conheçam os sistemas que fazem esse serviço e participem de diferentes sistemas, como o SIBIR (Sistema Integrado de Bolsa de Resíduos), Bolsa de Resíduos da FIESP (Federação das Indústrias do Estado de São Paulo), entre outros, a fim de conseguir doar ou comercializar os materiais gerados.

5.1.3. Empresas com resíduos localizados através do CADRI

Como na etapa anterior não houve grande participação das indústrias, decidiu-se analisar os CADRIs (Certificado de Movimentação de Resíduos de Interesse Ambiental), a fim de complementar as informações. No entanto, devido ao tipo de documento o CADRI se mostrou restrito, isto é, ele não apresenta todos os tipos de resíduos com potencial de valorização, apenas os resíduos que possuem um impacto significativo no ambiente, se descartados de forma inadequada, ou seja, em sua maioria o CADRI trata apenas de resíduos classe I (perigosos).

Nessa etapa foram adicionadas algumas empresas ao banco de dados, pois ao analisar os CADRIs foram identificadas algumas empresas que fazem a valorização dos resíduos e optou-se por acrescentar as mesmas ao estudo.

A pesquisa realizada através do CADRI foi feita a partir do site da CETESB (http://licenciamento.cetesb.sp.gov.br/cetesb/processo_consulta.asp), havendo grande dificuldade em localizar algumas empresas, ou seja, de 400 empresas (houve aumento no número de indústrias, pois foram encontradas outras empresas no CADRI), 137 não estavam presentes no sistema e 175 estavam no sistema, entretanto não havia o CADRI (apenas licença prévia ou licença de operação). Isso ocorre devido ao tipo de resíduo que a indústria gera. Muitas indústrias não necessitam da emissão do CADRI, já que seu resíduo tem menor impacto sobre o meio e não são considerados de interesse ambiental.

De acordo com a CETESB, os resíduos de interesse ambiental são:

- os resíduos industriais perigosos (Classe I);
- Resíduo sólido domiciliar coletado pelo serviço público;
- Lodo de sistema de tratamento de efluentes líquidos industriais, sanitários e de tratamento de água;
- Lodo de sistema de tratamento de efluentes líquidos sanitários;
- EPI contaminado e embalagens contendo PCB;
- Resíduos de curtume não caracterizados como Classe I;
- Resíduos de indústria de fundição não caracterizados como Classe I;
- Resíduos de Portos e Aeroportos, exceto os resíduos com características de resíduos domiciliares e os controlados pelo “Departamento da Polícia Federal”;

- Resíduos de Serviços de Saúde;
- Efluentes líquidos gerados em fontes de poluição;
- Resíduos de agrotóxicos e suas embalagens, quando após o uso, constituam resíduos perigosos.

A Tabela 4 representa os dados localizados pelo CADRI.

Tabela 4 - Empresas com resíduos pelo CADRI

Empresa	Resíduo	Qtd. (ano)	Entidade destinação	Destino
Açúcar e Álcool				
Companhia Nacional de Álcool	1) Pilhas e baterias 2) Lâmpadas 3) Emb. de essências aromáticas 4) Óleo contaminado	1) 0,1 t 2) 0,1 t 3) 300 u 4) 1 t	1) Ecoprimos comércios de resíduos 2) Ecoprimos comércios de resíduos 3) Puma Tambores LTDA 4) Lubrasil Lubrificantes	1) Outras 2) Outras 3) Reutilização/reciclagem/recuperação internas 4) Re-refino de óleo
Raízen	1) Baterias 2) Resíduo de lavagem de equipamentos 3) Tonners e Computadores 4) Filtros de óleo 5) Serragem, cavacos, areia de fundição 6) Lâmpadas 7) Solventes, desengraxantes, decapantes e detergentes 8) Resíduos de limpeza de tanques de	1) 400 Kg 2) 30.000 kg 3) 1.000 kg 4) 55.000 kg 5) 3.000 kg 6) 1.500 kg 7) 60 t 8) 30 t 9) 40 10) 70 t 11) 40 t 12) 20 t/ano 13) 10 t	1) Duck Chemie Brasil 2) Duck Chemie Brasil 3) Duck Chemie Brasil 4) Duck Chemie Brasil 5) Duck Chemie Brasil 6) Duck Chemie Brasil 7) Química Industrial Supply 8) Química Industrial Supply 9) Química Industrial Supply 10) Química	1) Outros tratamentos 2) Outros tratamentos 3) Outros tratamentos 4) Formulação de blend de resíduo 5) Formulação de blend de resíduo 6) Outras formas de reutilização; 7) Outros tratamentos 8) Outros Tratamentos 9) Outros tratamentos 10) Outros Tratamentos 11) Outros tratamentos

	<p>combustíveis 9) Resíduos de produtos químicos 10) Resíduos diversos contaminados 11) Lodos e borras 12) Terra, areia, serragem 13) Filtros usados diversos 14) Lonas, pastilhas de freio, catalisadores de escapamento e amortecedores 15) Embalagens diversas contaminadas 16) Resíduos de tintas, solventes 17) Baterias e pilhas 18) Óleo 19) Termômetros 20) Lã de rocha, lã de vidro, fibra de vidro 21) Resíduos de limpeza de tanques de combustíveis e álcool 22) Solvente hidrossolúvel usado 23) Solventes e decapantes usados contaminados 24) Resíduos de tratamento / separação de efluentes e emulsões 25) Resíduos de produto químicos do tratamento de efluentes 26) Pano, papel, madeira, plástico,</p>	<p>14) 50 t 15) 20 t 16) 100 t 17) 4 t 18) 30 t 19) 0,2 t 20) 100 t 21) 30 t 22) 15 t 23) 60 t 24) 40 t 25) 40 t 26) 60 t 27) 80 t 28) 20 t 29) 36 t</p>	<p>Industrial Supply 11) Química Industrial Supply 12) Química Industrial Supply; 13) Química Industrial Supply 14) Química Industrial Supply 15) Química Industrial Supply 16) Química Industrial Supply 17) Suzaquim Indústria Químicas 18) Lubrasil Lubrificantes 19) Apliquim Equipamentos e Produtos químicos 20) Química Industrial Supply 21) Química Industrial Supply 22) Química Industrial Supply 23) Química Industrial Supply 24) Química Industrial Supply 25) Química Industrial Supply/ 26) Química Industrial Supply 27) Química Industrial Supply 28) Química Industrial Supply 29) Química Industrial Supply</p>	<p>12) Outros Tratamentos 13) Outros Tratamentos 14) Outros tratamentos 15) Outros tratamentos; 16) Outros tratamentos; 17) Outras formas de reutilização 18) Re-refino de óleo 19) Outras formas de reutilização 20) Plasma Térmico 21) Outros Tratamentos 22) Outros Tratamentos 23) Outros Tratamentos 24) Outros Tratamentos 25) Outros tratamentos 26) Outros Tratamentos 27) Outros Tratamentos 28) Outros tratamentos 29) Outros tratamentos</p>
--	---	--	---	---

	metal e EPIS contaminados 27) Água de lavagem de limpeza de caixas de gordura e de separação de água e óleo 28) Embalagens Contaminadas 29) Resíduo contendo borra de tinta e solventes			
Adubos Orgânicos, Químicos, Calcário, Fertilizantes e Defensivos Agrícolas e Outros				
Bioland	1) Óleo lubrificante usado ou contaminado 2) Óleo lubrificante proveniente da troca de óleo das máquinas	1) 1 t 2) 1 t	1) Lubrasil Lubrificantes 2) Lubrasil Lubrificantes	1) Re-refino de óleo 2) Re-refino de óleo
Pedras, Artefatos de Cerâmica e Afins				
Minerpav	1) Óleo 2) Resíduos de solo contaminado com solventes, óleos, graxas e tintas 3) Serragens de madeira contaminada 4) Papéis, papelão, plásticos e borrachas contaminados 5) EPI's, panos, estopas contaminados 6) Mangueiras hidráulicas e	1) 12 t 2) 4 t 3) 4 t 4) 3 t 5) 3 t 6) 4 t 7) 4 t 8) 1 t 9) 100 u	1) Lubrasil Lubrificantes 2) Ambisol Soluções Ambientais 3) Ambisol Soluções Ambientais 4) Ambisol Soluções Ambientais 5) Ambisol Soluções Ambientais 6) Ambisol Soluções Ambientais 7) Ambisol Soluções Ambientais 8) Ambisol	1) Re-refino de óleo 2) Outros tratamentos 3) Outros tratamentos 4) Outros Tratamentos 5) Outros Tratamentos 6) Outros Tratamentos 7) Outros Tratamentos 8) Outros tratamentos 9) Outros tratamentos

	de máquinas, gaxetas de máquinas, filtros de óleo de máquinas provenientes da manutenção 7) Embalagens metálicas e materiais diversos 8) Baterias ácidas automotivas, baterias industriais e pilhas atividades 9) Lâmpadas		Soluções Ambientais 9) Ambisol Soluções Ambientais	
Artefatos de Barro, Plástico, Couro, Ferro, Aço e Alumínio				
N.P.P. Termo Plástico	1) Pilhas, baterias e materiais eletroeletrônico 2) Sólidos diversos contaminados (embalagens,tambor es, entre outros) 3) Lâmpadas	1) 900 kg 2) 25.000 kg 3) 500 kg	1) Sistema Nova Ambiental 2) Sistema Nova Ambiental	1) Blendagem Para coprocessamento 2) Blendagem para coprocessamento 3) Descontaminação
Metalbril	1) Lodos de tinta da pintura industrial 2) Borra de Tinta e Verniz do Processo Produtivo;	1) 39,96 t 2) 39,96 t	1) Comércio de tintas Piquiri 2) Comércio de tintas Piquiri	1) Outros 2) Outros
Weidplas	1) Tintas e solventes 2) Pilhas e baterias, 3) Lâmpadas fluorescentes	1) 0,2 t 2) 250 Kg 3) 60 kg	1)Resicontrol Soluções Ambientais 2) Eco Primos Comércio de Resíduos 3) Eco Primos Comércio de Resíduos	1) Recuperação 2) Outras 3) Outras

Artigos de Acrílico, Vidro, Cristais, Borracha e Sintéticos de Uso Doméstico				
Iplasa	1) pilhas e baterias 2) Lâmpada 3) Óleos 4) EPIs, estopas, panos, papel, contaminados 5) Emulsão Oleosa (água, óleo, graxa e terra)	1) 200 kg 2) 100 kg 3) 8 t 4) 4,2 t 5) 3 t.	1) Ecoprimos comércios de resíduos 2) Ecoprimos comércios de resíduos 3) Lubrasil Lubrificantes 4) Ecoprimos comércios de resíduos 5) Ecoprimos comércios de resíduos	1) Tratamento 2) Tratamento 3) Re-refino de óleo 4) Outras 5) Outras
Caldeiraria, Mecânica e Ferramentas				
Dedini Indústria de Base	1) Óleo 2) Resíduo Pastoso contendo Ferro 3) Borra de tinta líquida 4) Borra de tinta sólida 5) EPI's, estopas, panos, serragem contaminada com óleos e graxas 6) Latas de tintas e baldes plásticos contaminados com tintas e solventes	1) 30 t 2) 40 t 3) 30 t 4) 30 t 5) 30 t 6) 20 t	1) Lubrasil Lubrificantes 2) Renova Beneficiamento de Resíduos Industriais 3) Resicontrol Soluções Ambientais 4) Resicontrol Soluções Ambientais 5) Resicontrol Soluções Ambientais 6) Resicontrol Soluções Ambientais	1) Re-refino de óleo 2) outros tratamentos 3) Outros tratamentos 4) Outros tratamentos 5) Outros tratamentos 6) Outros tratamentos
Mausa	1) Emulsão oleosa 2) Pós diversos (resíduos de jateamento) 3) Lodos, borras diversas 4) Emulsões aquosas diversas 5) Águas contaminadas 6) Embalagens	1) 80 t 2) 10.000 kg 3) 50.000 kg 4) 60 t 5) 60 t 6) 5 t 7) 10 t 8) 5 t 9) 20 t 10) 10 t	1) SCA Tratamento ambiental para efluentes 2) Sistema Nova Ambiental 3) Sistema Nova Ambiental 4) Química indústria Supply 5) Química indústria Supply	1) Outros 2) Formulação de blend de resíduo 3) Formulação de blend de resíduo 4) Outros 5) Outros 6) Outros 7) Outros 8) Outros 9) Outros 10) Outros

	usadas diversas 7) Panos, estopas, borrachas, madeiras, plásticos, metais, EPI's, lonas 8) Borras 9) Terra, areia, serragem, material de absorção e de varrição contaminados 10) Álcalis, ácidos, sulfatos residuais 11) Solventes desengraxantes, decapantes e detergentes 12) Pilhas e baterias 13) Lâmpadas 14) Resíduos de tintas, solventes, resinas 15) Óleo	11) 10 t 12) 1 t 13) 1 t 14) 10 t 15) 20 t	6) Química indústria Supply 7) Química indústria Supply 8) Química indústria Supply 9) Química indústria Supply 10) Química indústria Supply 11) Química indústria Supply 12) Química indústria Supply 13) Química indústria Supply 14) Química indústria Supply 15) Química indústria Supply	11) Outros 12) Outros 13) Outros 14) Outros 15) Re-refino de óleo
Embalagens				
Puma Tambores	1) EPIs, papel, papelão, mangueiras, trapos, panos, estopas, madeiras, entre outros 2) Borra de tinta 3) Pilhas e Baterias 4) Lâmpadas 5) Solvente e Borra de Tinta 6) Toalhas e Luvras Industriais	1) 150 t 2) 10 t 3) 0,25 t 4) 2.000 u 5) 600 t 6) 24.000 u	1) Sistema Nova Ambiental 2) Sistema Nova Ambiental 3) Eco Primos Comércio de Resíduos 4) Eco Primos Comércio de Resíduos 5) Eco Primos Comércio de Resíduos 6) Pérola Confecções e Lavanderia	1) Formulação de blende de Resíduos 2) Formulação de blende de resíduos 3) Outras 4) Outras 5) Outras 6) Outros tratamentos
Fund. Ferro, Bronze, Alumínio, entre outros				

Mefsa Mecânica e Fundição Santo Antônio	1) Emulsões aquosas 2) Águas contaminadas 3) Resíduos Sólidos com até 10% de óleos, graxas e solventes 4) Embalagens usadas 5) Filtros usados 6) Lâmpadas 7) Pilhas e baterias 8) Resíduos de usinagem 9) Óleo contaminado	1) 12 t 2) 6 t 3) 2,5 t 4) 2 t 5) 1,5 t 6) 0,3 t 7) 0,5 t 8) 2 t 9) 5 t	1) Química Industrial Supply 2) Química Industrial Supply 3) Química Industrial Supply 4) Química Industrial Supply 5) Química Industrial Supply 6) Química Industrial Supply 7) Química Industrial Supply 8) Química Industrial Supply 9) Química Industrial Supply	1) Outros 2) Outros 3) Outros 4) Outros 5) Outros 6) Outros 7) Outros 8) Outros 9) Re-refino de óleo
Fundição São Francisco	1) Lâmpada de sódio contendo vapor de Mercúrio 2) Lâmpada fluorescente	1) 7 Kg 2) 7 kg	1) Apliquim Equipamentos e Produtos Químicos 2) Apliquim Equipamentos e Produtos Químicos	1) Outras formas de reutilização 2) Outras formas de reutilização
Fundiart	1) Pilhas e baterias 2) Lâmpadas fluorescentes	1) 30 kg 2) 30 kg	1) Eco primos comércio de resíduos 2) Eco primos comércio de resíduos	1) Outras 2) Outras
Indústria de Máquinas e Peças para Reposição				
Luiz Antônio Curtulo Pinton	1) Emulsões aquosas diversas 2) Resinas residuais 3) Filtros usados diversos e elementos filtrantes 4) Embalagens usadas diversas 5) Pano, estopas, papel, borracha, madeira, plástico, metal e EPIs 6) Terra, areia, serragem, material 7) Lâmpadas	1) 6.000 l 2) 0,1 t 3) 0,2 t 4) 0,2 t 5) 0,2 t 6) 0,2 t 7) 30 u 8) 1.500 l	1) Química Industrial Supply 2) Química Industrial Supply 3) Química Industrial Supply 4) Química Industrial Supply 5) Química Industrial Supply 6) Química Industrial Supply 7) Química	1) Outros 2) Outros 3) Outros 4) Outros 5) Outros 6) Outros 7) Outros 8) Re-refino de óleo.

	8) Óleo contaminado		Industrial Supply 8) Química Industrial Supply	
Centerval Industrial	1) Resíduo de borra de solda 2) Produtos e componentes eletrônicos, pilhas e baterias 3) Lâmpadas 4) Resíduo gerado no processo produtivo	1) 25.000 kg 2) 6.000 kg 3) 2.000 kg 4) 20.000 kg	1) PCR Representações e Serviços 2) PCR Representações e Serviços 3) PCR Representações e Serviços 4) PCR Representações e Serviços	1) Outros tratamentos 2) Outros Tratamentos 3) Plasma térmico 4) Outros tratamentos
Equipamentos Industriais				
Cromotec	1) Lodo proveniente dos tanques do banho galvanoplástico 2) Materiais diversos contaminados	1) 1,2 t 2) 2,4 t	1) Eco primos comércio de resíduos 2) Eco primos comércio de resíduos	1) Outras 2) Outras
Hyundai	1) Outros resíduos perigosos 2) Res. perigoso por apresentar inflamabilidade 3) Roupas, EPI's e panos	1) 105.000 kg 2) 85000 kg 3) 20 t	1) Puma Tambores 2) Norquima produtos químicos 3) Bardusch arrendamentos têxteis	1) Empresa especializada 2) Norquima Produtos químicos 3) Lavagem a seco
Molas Piracicaba	1) Pilhas e Baterias 2) Materiais diversos contaminados, 3) Óleo Lubrificante usado, 4) Lâmpadas Fluorescentes, Mistas e Vapor de Mercúrio	1) 0,02 t 2) 0,05 t 3) 0,05 t 4) 50 u	1) Eco primos comércio de resíduos 2) Eco primos comércio de resíduos 3) Eco primos comércio de resíduos 4) Eco primos comércio de	1) Outras 2) Outras 3) Outras 4) Outras

			resíduos	
Policrom Galvanotecni ca	1) Lodo proveniente da estação de tratamento de efluente industriais	1) 18 t	1) Suzaquim Indústrias Químicas	1) Outras formas de reutilização
CJ do Brasil	1) Lodo sólido pastoso 2) Óleo lubrificante usado	1) 3.000 t 2) 10.000 kg	1) Orga Fertilizantes Orgânicos 2) Lubrasil Lubrificantes	1) Compostagem 2) Re-refino de óleo
Big Tecnologia Industrial	1) Resíduos diversos 2) Emulsão Oleosa proveniente do Processo de usinagem e lavagens de peças e filtros 3) Sucatas eletrônicas 4) Lâmpadas Fluorescentes	1) 4 t 2) 60 t 3) 0,4 t 4) 500 u	1) Resiclean armazena. E transporte rodov. De prod. Químicos 2) Resiclean armazena. E transporte rodov. De prod. Químicos 3) Resiclean armazena. E transporte rodov. De prod. Químicos 4) Resiclean armazena. E transporte rodov. De prod. Químicos	1) Outros Tratamentos 2) Outros Tratamentos 3) Outros Tratamentos 4) Outros Tratamentos
Circor do Brasil	1) Pilhas e Baterias 2) Materiais diversos contaminados 3) Resíduos diversos contaminados com Óleos e Graxas 4) Resíduos de Filtro de Papel/Exaustão 5) Emulsão aquosa em Óleos Solúveis e Solventes contaminados	1) 0,1 t 2) 1 t 3) 1 t 4) 5 t 5) 80 t 6) 5 t 7) 300 u 8) 80 t 9) 5 t 10) 10 t 11) 2 t 12) 2 t 13) 2 t	1) Eco primos comércio de resíduos 2) Eco primos comércio de resíduos 3) Eco primos comércio de resíduos 4) Eco primos comércio de resíduos 5) Eco primos comércio de resíduos	1) Outras 2) Outras 3) Outras 4) Outras 5) Outras 6) Outras 7) Outras 8) Outros Tratamentos 9) Outros Tratamentos 10) Outros Tratamentos 11) Outros Tratamentos

	<p>6) Borra Oleosa 7) Lâmpadas Fluorescentes 8) Emulsões Aquosas diversas 9) Solventes e Decapantes usados contaminados 10) Resíduos de Tinta 11) Pano, Papel, Madeira, Plástico, Metal e EPI's contaminados 12) Embalagens diversas contaminadas 13) Terra, Areia, Serragem, Material de Absorção e de Varrição contaminados</p>		<p>6) Eco primos comércio de resíduos 7) Eco primos comércio de resíduos 8) Química Industrial Supply 9) Química Industrial Supply 10) Química Industrial Supply 11) Química Industrial Supply 12) Química Industrial Supply 13) Química Industrial Supply/ Tapiraí.</p>	<p>12) Outros Tratamentos 13) Outros tratamentos</p>
Usitep	<p>1) Pilhas e baterias 2) Óleo solúvel 3) Materiais diversos contaminados 4) Borra oleosa 5) Lâmpadas</p>	<p>1) 0,01 t 2) 2,4 t 3) 3,6 t 4) 4,8 t 5) 120 u</p>	<p>1) Eco primos comércio de resíduos 2) Eco primos comércio de resíduos 3) Eco primos comércio de resíduos 4) Eco primos comércio de resíduos 5) Eco primos comércio de resíduos</p>	<p>1) Outras 2) Outras 3) Outras 4) Outras 5) Outras</p>
Ottani Equipamentos Industriais	<p>1) Res. perigoso por apresentar inflamabilidade 2) Pilhas e baterias 3) Lâmpada com vapor de mercúrio após o uso 4) Água contaminada</p>	<p>1) 1 t 2) 0,1 t 3) 0,1 t 4) 6 t</p>	<p>1) Eco primos comércio de resíduos 2) Eco primos comércio de resíduos 3) Eco primos comércio de resíduos 4) Okena Serviços ambientais</p>	<p>1) Re-refino de óleo 2) Tratamento 3) Tratamento 4) Outros tratamentos</p>

Turbinaq	<p>1) Pilhas e baterias ácidas e alcalinas</p> <p>2) Lâmpadas</p> <p>3) Óleos lubrificantes usados</p> <p>4) Solventes contaminados</p> <p>5) Água de Lavagem</p> <p>6) Água de lavagem de peças industriais contaminadas</p> <p>7) Borra de retífica</p> <p>8) Emulsões aquosas diversas</p> <p>9) Embalagens diversas contaminadas</p> <p>10) Resíduos de tinta</p> <p>11) Pano, papel, madeira, plástico, metal e EPIs contaminados</p> <p>12) Terra, areia, serragem contaminada</p> <p>13) Filtros usados diversos e elementos filtrantes</p>	<p>1) 500 kg</p> <p>2) 500 kg</p> <p>3) 4.000 kg</p> <p>4) 1 t</p> <p>5) 2.000 t</p> <p>6) 2.000 t</p> <p>7) 2 t</p> <p>8) 5.000 t</p> <p>9) 2 t</p> <p>10) 2 t</p> <p>11) 6 t</p> <p>12) 1 t</p> <p>13) 4.000 t</p>	<p>1) Química Industrial Supply</p> <p>2) Química Industrial Supply</p> <p>3) Química Industrial Supply</p> <p>4) Química Industrial Supply</p> <p>5) Química Industrial Supply</p> <p>6) Química Industrial Supply</p> <p>7) Química Industrial Supply</p> <p>8) Química Industrial Supply</p> <p>9) Química Industrial Supply</p> <p>10) Química Industrial Supply</p> <p>11) Química Industrial Supply</p> <p>12) Química Industrial Supply</p> <p>13) Química Industrial Supply</p>	<p>1) Intermediação</p> <p>2) Intermediação</p> <p>3) Re-refino de óleo</p> <p>4) Outros tratamentos</p> <p>5) Outros tratamentos</p> <p>6) Outros tratamentos</p> <p>7) Outros tratamentos</p> <p>8) Outros tratamentos</p> <p>9) Outros tratamentos</p> <p>10) Outros tratamentos</p> <p>11) Outros tratamentos</p> <p>12) Outros tratamentos</p> <p>13) Outros tratamentos.</p>
Ferrosider Metal mecânica	<p>1) Lâmpada com vapor de mercúrio após o uso</p>	<p>1) 10 kg</p>	<p>1) Cetric - Central de tratamento de resíduos sólidos</p>	<p>1) Recuperação e tratamento</p>

Mutti Equipamentos Industriais	1) Água contaminada com líquido penetrante.	1) 120 m ³	1) Okena Serviços ambientais	1) Outros tratamentos
Maebrax Industrial	1) Emulsão aquosa retirada das máquinas e equipamentos 2) Óleo Mineral Lubrificante, Aditivos e Metais Pesados	1) 5.000 kg 2) 4.800 l	1) Cetric - Central de tratamento de resíduos sólidos 2) Química industrial Supply	1) Tratamento físico-químico em ETE 2) Outras formas de reutilização
Indústria Mecânica Harmon	1) Lâmpada 2) Materiais diversos contaminados 3) Lodo de tratamento 4) Lodos proveniente do processo de galvanoplastia 5) Óleos lubrificantes	1) 20 kg 2) 4,2 t 3) 0,6 t 4) 1,2 t 5) 2,4 t	1) Eco primos comércio de resíduos 2) Eco primos comércio de resíduos 3) Eco primos comércio de resíduos 4) Eco primos comércio de resíduos 5) Lubrasil Lubrificantes	1) Tratamento 2) Outras 3) Outras 4) Outras 5) Re-refino de óleo.
Perfuratriz DTH Hammers Tools	1) Resíduos diversos contaminados com tinta, óleos e graxas 2) Lâmpadas 3) Emulsão de óleo solúvel 4) Pilhas e baterias 5) Resíduo oleoso 6) Materiais diversos contaminados 7) Lâmpadas fluorescentes, mistas e vapor de mercúrio.	1) 20.000 kg 2) 300 kg 3) 12.000 kg 4) 0,01 t 5) 1,2 t 6) 0,6 t 7) 60 u	1) Sistema Nova Ambiental 2) Sistema Nova Ambiental 3) SCA tratamento ambiental para efluentes e resíduos 4) Eco primos comércio de resíduos 5) Eco primos comércio de resíduos 6) Eco primos comércio de resíduos 7) Eco primos comércio de resíduos	1) Formação de blend de resíduos 2) Outros tratamentos 3) Outros tratamentos 4) Outras 5) Outras 6) Outras 7) Outras

<p>A.G.F Indústria e Comércio de Equipamento s Hidráulicos</p>	<p>1) Pilhas e Baterias 2) Materiais diversos contaminados 3) Água contaminada com Óleo 4) Borra Oleosa, 5) Lâmpadas 6) Óleo lubrificante usado</p>	<p>1) 0,01 t 2) 1,8 t 3) 7,2 t 4) 6 t 5) 100 u 6) 2.000 l</p>	<p>1) Eco primos comércio de resíduos 2) Eco primos comércio de resíduos 3) Eco primos comércio de resíduos 4) Eco primos comércio de resíduos 5) Eco primos comércio de resíduos 6) Lubrasil Lubrificantes</p>	<p>1) Outras 2) Outras 3) Outras 4) Outras 5) Outras 6) Re-refino de óleo</p>
<p>Gromar</p>	<p>1) Emulsões aquosas diversas, 2) Águas diversas contaminadas 3) Lâmpadas 4) Pilhas e baterias 5) Óleo lubrificante usado 6) Água de lavagem de caixa 7) Emulsões aquosas diversas 8) Filtros usados diversos 9) Embalagens diversas contaminadas 10) Pano, papel, madeira, plástico, metal e EPIs contaminados 11) Terra, areia, serragem 12) Óleo de lubrificante usado</p>	<p>1) 15 t 2) 12 t 3) 0,5 t 4) 0,5 t 5) 4 t 6) 2.000 l 7) 10.000 l 8) 0,5 t 9) 1 t 10) 1 t 11) 1 t 12) 2.000 l</p>	<p>1) Química Industrial Supply 2) Química Industrial Supply 3) Química Industrial Supply 4) Química Industrial Supply 5) Química Industrial Supply 6) Química Industrial Supply 7) Química Industrial Supply 8) Química Industrial Supply 9) Química Industrial Supply 10) Química Industrial Supply 11) Química Industrial Supply 12) Química</p>	<p>1) Outros tratamentos 2) Outros tratamentos 3) Outros tratamentos 4) Outros tratamentos 5) Re-refino de óleo 6) Re-refino de óleo 7) Outros tratamentos 8) Outros tratamentos 9) Outros tratamentos 10) Outros tratamentos 11) Outros tratamentos 12) Re-refino de óleo</p>

			Industrial Supply	
Piervale Processos Industriais	1) Resíduo de pano, papel, madeira, plástico, metal e EPIs contaminados	1) 50 kg	1) Química Industrial Supply	1) Outros tratamentos
Caterpillar	1) Borra de tinta 2) Graxas Lubrificante 3) Pilhas e baterias 4) Papel, plástico, papelão, estopas, embalagens 5) Lama de ETE 6) Lâmpada 7) Solventes líquidos contaminados 8) Materiais contaminados com óleos e graxas 9) Material contaminado com tintas e solventes 10) Lodo de estação de tratamento de águas residuárias 11) Óleo lubrificantes usado 12) Lâmpada com vapor de mercúrio 13) Lâmpadas de Vapor de Sódio 14) Lâmpadas Quebradas	1) 750 t 2) 50 t 3) 100 t 4) 750 t 5) 750 t 6) 5 t 7) 50.000 kg 8) 1.050 t 9) 375 t 10) 600 t 11) 300 t 12) 2.500 kg 13) 625 kg 14) 200 kg	1) Eco Primos Comércio de Resíduos 2) Eco Primos Comércio de Resíduos 3) Eco Primos Comércio de Resíduos 4) Eco Primos Comércio de Resíduos 5) Eco Primos Comércio de Resíduos 6) Eco Primos Comércio de Resíduos 7) AHJ Reciclagem de Produtos Químicos 8) Renova Tratamento de Resíduos 9) Renova Tratamento de Resíduos 10) Renova Tratamento de Resíduos 11) Lwart lubrificantes 12) Apliquim Equipamentos e Produtos Químicos 13) Apliquim Equipamentos e Produtos Químicos 14) Apliquim Equipamentos e Produtos	1) Formação de blend de resíduos 2) Formação de blend de resíduos 3) Tratamento 4) Formação de blend de resíduos 5) Formação de blend de resíduos 6) Tratamento 7) Reprocessamento de solventes 8) Formulação de blend de resíduo 9) Formulação de blend de resíduo 10) Formulação de blend de resíduo 11) Re-refino de óleo 12) Descontaminação e reciclagem 13) Descontaminação e reciclagem 14) Descontaminação e reciclagem

			Químicos	
Indústria Equipamentos para Agricultura				
Vectra	1) Óleo usado 2) Outros resíduos perigosos 3) Pilhas e baterias; 4) vidro, alumínio e mercúrio 5) Resíduos sólidos com até 10% óleos, graxas, tintas e solventes 6) 100% solventes, desengraxantes decapantes e detergentes 7) Óleo mineral 90%, impurezas até 10%	1) 36.000 kg 2) 12.000 Kg 3) 300 kg 4) 500 kg 5) 4.000 kg 6) 2.500 kg 7) 2.000 kg	1) Flucor Service 2) Química Industrial Supply 3) Química Industrial Supply 4) Química Industrial Supply 5) Química Industrial Supply 6) Química Industrial Supply 7) Química Industrial Supply	1) Evaporação 2) Outros tratamentos 3) Outros Tratamentos 4) Outros Tratamentos 5) Outros Tratamentos 6) Outros Tratamentos 7) Re-refino de óleo
Indústria Textil				
Tectextil	1) Solvente contaminado com Tinta 2) Resíduos de tinta com solvente 3) Tambores metálicos que armazenam matéria prima para fabricação (Tíner, tinta e solventes) 4) Tambores impregnados de produtos diversos 5) Resíduos de tinta com solvente	1) 17 t 2) 4.200.000 t 3) 5.000 kg 4) 1.500 u 5) 42 t	1) AHJ Reciclagem de Produtos Químicos 2) Patrícia Carolina Camargo Montanini 3) Patrícia Carolina Camargo Montanini 4) Puma Tambores 5) Patrícia Carolina Camargo Montanini	1) Reprocessamento de solventes 2) Reprocessamento de Solventes 3) Reprocessamento de solventes 4) Reprocessamento de Solventes 5) Reprocessamento de solventes
Laminados e Perfilados				
Arcelormittal	1) Uniformes utilizados pelos empregados na	1) 10.500 kg 2) 10.500	1) Atmosfera Gestão e Higienização de	1) Outros tratamentos 2) Outros

	produção 2) Toalhas de algodão com Óleo, Graxas 3) EPIs 4) Óleo lubrificante usado 5) Lixo tecnológico - sucata de eletrônicos	kg 3) 5000 kg 4) 1.000 t 5) 6.000 kg	Texteis 2) Atmosfera Gestão e Higienização de Texteis 3) Atmosfera Gestão e Higienização de Texteis 4) Awart Lubrificantes 5) GAG Reciclagem de Eletrônicos	Tratamentos 3) Outros Tratamentos 4) Re-refino de óleo 5) Outras formas de reutilização
Metalúrgica				
Piacentini & Cia	1) Lâmpadas 2) Resíduo de varrição de fábrica 3) Resíduos de embalagens de papelão, estopas e pó de serra 4) Resíduos de mangueiras e mangas de filtros 5) Resíduos de EPIs 6) Resíduos de uniformes (botas e roupas) 7) Estopas, panos, papel, madeira, plásticos 8) Terra, areia, serragem, material de absorção e de varrição contaminados 9) Embalagens plásticas, papelão e metálicas contaminadas com óleo e graxas 10) Borra oleosa 11) Borra de tinta	1) 0,1 t 2) 2 t 3) 0,5 t 4) 0,5 t 5) 3 t 6) 2 t 7) 0,7 t 8) 2 t 9) 0,5 t 10) 2 t 11) 0,5 t	1) Trappo Comércio de produtos industriais 2) Química Industrial Supply 3) Química Industrial Supply 4) Química Industrial Supply 5) Química Industrial Supply 6) Química Industrial Supply 7) Química Industrial Supply 8) Química Industrial Supply 9) Química Industrial Supply 10) Química Industrial Supply 11) Química Industrial Supply	1) Reciclagem, reaproveitamento, descontaminação 2) Outras 3) Outras 4) Outras 5) Outras 6) Outros tratamentos 7) Outras formas de reutilização 8) Outras formas de reutilização 9) Outras formas de reutilização 10) Outras formas de reutilização 11) Outras formas de reutilização

<p>Spgprints Brasil</p>	<p>1) Pilhas e baterias 2) Lâmpadas 3) Torta de Filtração 4) Lodo da Estação de Tratamento de Efluentes 5) Lodo de ETE 6) Cromato de chumbo / resíduo do fundo de tanques de banhos de eletrodeposição de cromo</p>	<p>1) 0,2 t 2) 0,17 t 3) 20 t 4) 100 t 5) 30 t 6) 20 t</p>	<p>1) Eco primos comércio de resíduos 2) Eco primos comércio de resíduos 3) Essencis Soluções Ambientais 4) Essencis Soluções Ambientais 5) World Resources Company GMBH/Wurzen (Alemanha) 6) Essencis Soluções Ambientais</p>	<p>1) Outras 2) Outras 3) Outros tratamentos 4) Outros Tratamentos 5) Outras formas de reutilização 6) Outros tratamentos</p>
<p>NG Metalúrgica</p>	<p>1) Líquido Penetrante proveniente do processo de inspeção de peças 2) Óleo usado proveniente de corte e usinagem de metais 3) Emulsões oleosas 4) lâmpadas contendo mercúrio (iluminação da fabrica)</p>	<p>1) 40 t 2) 200 t 3) 300 t 4) 800 u</p>	<p>1) Flucor Service 2) Flucor Service 3) Flucor Service 4) HG Descontaminação</p>	<p>1) Evaporação 2) Evaporação 3) Outros tratamentos 4) Outros tratamentos</p>
<p>Buldrinox Indústria Metalúrgica</p>	<p>1) Água residual proveniente de testes de estanqueidade</p>	<p>1) 2.200 t/ano</p>	<p>1) Companhia Saneamento de Jundiaí</p>	<p>1) Tratamento biológico</p>
<p>Femaq Fundição</p>	<p>1) Areia descartada de fundição 2) Finos resultantes da Recuperação Mecânica da Areia de Desmoldagem</p>	<p>1) 6.000 t 2) 2.000 t</p>	<p>1) Recibloco Indústria e Comércio 2) Recibloco Indústria e Comércio</p>	<p>1) Outras formas de reutilização 2) Outras formas de reutilização</p>

<p>Metalúrgica E Mont. Industrial Fessel</p>	<p>1) Óleo lubrificante usado ou contaminado</p>	<p>1) 1.200 t</p>	<p>1) Lubrasil Lubrificantes</p>	<p>1) Re-refino de óleo</p>
<p>Metalúrgica Varb</p>	<p>1) Resíduo de óleo Solúvel 2) Pilhas e baterias 3) Lâmpadas</p>	<p>1) 24 t 2) 100 kg 3) 100 kg</p>	<p>1) Star Controle Ambiental 2) Eco Primos Comércio de Resíduos 3) Eco Primos Comércio de Resíduos</p>	<p>1) Outras 2) Tratamento 3) Tratamento</p>
<p>Mecânica Brule</p>	<p>1) Resíduos diversos contaminados com Hidrocarbonetos 2) Borra Oleosa 3) Serragem contaminada com hidrocarboneto e graxas 4) Lâmpadas Fluorescentes</p>	<p>1) 6 m³ 2) 10 m³ 3) 3 m³ 4) 150 u</p>	<p>1) Cetric Central de trat. De res. Sol. 2) Cetric Central de trat. De res. Sol. 3) Cetric Central de trat. De res. Sol. 4) Cetric Central de trat. De res. Sol</p>	<p>1) Outros tratamentos 2) Outros tratamentos 3) Outros tratamentos 4) Outros tratamentos</p>
<p>Requiph</p>	<p>1) Pilhas e baterias 2) Materiais diversos contaminados 3) Lã de rocha , lã de vidro e fibra de vidro 4) Terra , areia , serragem , material de absorção e de varrição contaminados 5) Filtros usados diversos e elementos filtrantes 6) Óleo lubrificante usado 7) Água de lavagem de tratamento ácido ou alcalino de</p>	<p>1) 0,3 t 2) 27 t 3) 1 t 4) 1 t 5) 20 t 6) 16 t 7) 15 t 8) 2 t 9) 26 t 10) 100 t 11) 350 t 12) 200 t 13) 18 t 14) 2.500 u 15) 26.000 l 16) 20.000 l 17)</p>	<p>1) Eco primos comércio de resíduos 2) Eco primos comércio de resíduos 3) Eco primos comércio de resíduos 4) Eco primos comércio de resíduos 5) Eco primos comércio de resíduos 6) Eco primos comércio de resíduos 7) Eco primos comércio de</p>	<p>1) Outras 2) Outras 3) Outras 4) Outras 5) Outras 6) Outras 7) Outras 8) Outras 9) Outras 10) Outras 11) Outras 12) Outras 13) Outras 14) Outras 15) Outros Tratamentos 16) Outros Tratamentos 17) Outros Tratamentos</p>

superfícies metálicas	350.000 l	Resíduos	18) Outros Tratamentos
8) Água contaminada da cabine de pintura	350.000 l	8) Eco primos comércio de resíduos	19) Outros tratamentos
9) Solventes Diversos Contaminados	100.000 l	9) Eco primos comércio de resíduos	20) Outros tratamentos
10) Emulsões Aquosas diversas	20) 10 t	10) Eco primos comércio de resíduos	21) Outros tratamentos
11) Água de lavagem de peças e equipamentos industriais	21) 1 t	11) Eco primos comércio de resíduos	22) Outros tratamentos
12) Emulsões oleosas	22) 17 t	12) Eco primos comércio de resíduos	23) Outros tratamentos
13) Borra de tinta / Cabines de Pintura;	23) 1 t	13) Eco primos comércio de resíduos	24) Outros Tratamentos
14) Lâmpadas	24) 20 t	14) Eco primos comércio de resíduos	25) Outros tratamentos
15) Solvente e decapantes usados contaminados;	25) 15 t	15) Química Industrial Supply	26) Outros Tratamentos
16) Água de lavagem de limpeza de cabines de pintura	26) 18 t	16) Química Industrial Supply	27) Re-refino de óleo
17) Água de lavagem de peças industriais	27) 16.000 l	17) Química Industrial Supply	
18) Água de lavagem de peças industriais		18) Química Industrial Supply	
19) Emulsões aquosas diversas		19) Química Industrial Supply	
20) Embalagens diversas contaminadas		20) Química Industrial Supply	
21) Lã de rocha, lã de vidro e fibra de vidro		21) Química Industrial Supply	
22) Pano, papel, madeira, plástico, metal e EPIs contaminados		22) Química Industrial Supply	
23) Terra, areia, serragem, material de absorção e de varrição contaminados		23) Química Industrial Supply	
24) Filtros usados diversos e elementos filtrantes;		24) Química Industrial Supply	
25) Ácidos e Alcalis residuais		25) Química Industrial Supply	
26) Resíduos de		26) Química Industrial	

	tinta - Borra de tinta 27) Óleo lubrificante usado contaminado		Supply 27) Química Industrial Supply	
Óleos e Lubrificantes				
Kelfus	1) Água de lavagem de limpeza de (Água até 95%, óleo e impurezas até 5 %) 2) Emulsões aquosas diversas; 3) Embalagens diversas contaminadas 4) Filtros usados diversos e elementos filtrantes 5) Pano, areia, serragem, plástico, metal e EPIs contaminados 6) Terra, areia, serragem, material de absorção e de varrição contaminados 7) Óleo lubrificante usado contaminado	1) 2.000 l 2) 5.000 l 3) 1,5 t 4) 0,3 t 5) 0,7 t 6) 0,5 t 7) 2.000 l	1) Química Industrial Supply 2) Química Industrial Supply 3) Química Industrial Supply 4) Química Industrial Supply 5) Química Industrial Supply 6) Química Industrial Supply 7) Química Industrial Supply	1) Outros Tratamentos 2) Outros Tratamentos 3) Outros Tratamentos 4) Outros Tratamentos 5) Outros Tratamentos 6) Outros Tratamentos 7) Re-refino de óleo.
Lubrasil	1) Óleo lubrificante usado 2) Emulsões aquosas 3) Lâmpada 4) Toalhas Industriais impregnadas com óleos e graxas 5) Óleos e argila clarificante 6) Emulsões aquosas diversas 7) Águas contaminadas diversas 8) Álcalis, ácidos, sulfatos residuais, resíduos álcalis e ácidos 9) Panos, estopas,	1) 148,17 t 2) 7.200 t 3) 100 kg 4) 1.800 kg 5) 4.800 t 6) 7.200 t 7) 400 t 8) 80 t 9) 70 t 10) 100 t 11) 2 t 12) 2 t 13) 2 t 14) 35 t	1) Lubrasil Lubrificantes 2) Flucor Service 3) Apliquim Equipamentos e Produtos Químicos 4) Alsco Toalheiro Brasil 5) Holcim (Brasil) 6) Química Industrial Supply 7) Química Industrial Supply 8) Química Industrial Supply/Tapiraí; 9) Química Industrial	1) Re-refino de óleo 2) Tratamento específico do receptor 3) Reutilização/reciclagem/recuperação internas 4) As toalhas serão higienizadas 5) Formulação de blende de resíduos 6) Outros tratamentos 7) Outros tratamentos 8) Outros Tratamentos 9) Outros Tratamentos 10) Outros Tratamentos

	<p>papéis, borrachas, madeiras, plásticos, metais, EPIs, entre outros</p> <p>10) Terra, areia, serragem, material de absorção e de varrição contaminados</p> <p>11) Solventes, desengraxantes, decapantes e detergentes</p> <p>12) Resíduos e sobras de produtos químicos e reagentes</p> <p>13) Filtros usados diversos e elementos filtrantes</p> <p>14) Óleo lubrificante usado e contaminado</p>		<p>Supply</p> <p>10) Química Industrial Supply/</p> <p>11) Química Industrial Supply</p> <p>12) Química Industrial Supply</p> <p>13) Química Industrial Supply</p> <p>14) Química Industrial Supply</p>	<p>11) Outros Tratamentos</p> <p>12) Outros Tratamentos</p> <p>13) Outros Tratamentos</p> <p>14) Re-refino de óleo</p>
Papéis e Papelões				
Klabin S/A	<p>1) Toalhas de algodão impregnadas com óleo, graxas, tintas</p> <p>2) Lâmpadas</p> <p>3) Lâmpadas mistas</p> <p>4) Lâmpadas de vapor de mercúrio</p> <p>5) Lâmpadas de vapor de sódio</p> <p>6) Outros resíduos perigosos</p> <p>7) Termômetros usados no processo produtivo</p> <p>8) Refugo de termômetros quebrados</p> <p>9) Lâmpadas quebradas</p>	<p>1) 5.150 kg</p> <p>2) 1.500 kg</p> <p>3) 1.000 kg</p> <p>4) 1.000 kg</p> <p>5) 1.000 kg</p> <p>6) 500 Kg</p> <p>7) 500 kg</p> <p>8) 200 kg</p> <p>9) 3.000 kg</p>	<p>1) Atmosfera Gestão e Higienização de Texteis</p> <p>2) Apliquim Equipamentos e Produtos Químicos</p> <p>3) Apliquim Equipamentos e Produtos Químicos</p> <p>4) Apliquim Equipamentos e Produtos Químicos</p> <p>5) Apliquim Equipamentos e Produtos Químicos</p> <p>6) Apliquim Equipamentos e Produtos Químicos</p> <p>7) Apliquim Equipamentos e Produtos Químicos</p>	<p>1) Lavagem e reutilização das toalhas</p> <p>2) Reciclagem do resíduo</p> <p>3) Reciclagem do resíduo</p> <p>4) Reciclagem do resíduo</p> <p>5) Reciclagem do resíduo</p> <p>6) Reciclagem do resíduo</p> <p>7) Reciclagem do resíduo</p> <p>8) Reciclagem do resíduo</p> <p>9) Reciclagem do resíduo</p>

			8) Apliquim Equipamentos e Produtos Químicos 9) Apliquim Equipamentos e Produtos Químicos	
Oji Papéis	1) Contêineres de plástico 2) Resíduos sólidos de estações de tratamento de efluentes contendo material biológico não tóxico 3) Tambores metálicos 4) Bombonas plásticas 5) Contêineres de plástico 6) Lâmpada com vapor de mercúrio após o uso	1) 150.000 kg 2) 3.200 t 3) 18.000 kg 4) 2.000 kg 5) 150.000 kg 6) 2.000 kg/ano	1) Carmocal do Brasil 2) Osvaldo Airton Schiavolin 3) Eco primos comércio de resíduos 4) Eco primos comércio de resíduos 5) Eco primos comércio de resíduos 6) Eco primos comércio de resíduos	1) Recuperação e utilização 2) Incorporado na fabricação de tijolos cerâmicos 3) Recuperação e utilização 4) Recuperação e utilização 5) Recuperação e utilização 6) Descontaminação e reciclagem de mercúrio
Reciclagem de Papel, Ferro, Plástico e Outros Materiais				
Reipel	1) Pilhas e baterias 2) Lâmpada	1) 0,1 t 2) 0,1 t	1) Eco Primos Comércio de Resíduos 2) Eco Primos Comércio de Resíduos	1) Outras 2) Outras
Reciplas	1) Água de Lavagem de Limpeza de Caixa Separadora de Água e Óleo 2) Embalagens diversas contaminadas	1) 8.000 l 2) 0,5 t	1) Química Industrial Supply 2) Química Industrial Supply	1) Outros tratamentos 2) Outros tratamentos
Reciclagem de Plástico	1) Despejos com óleos e graxas: águas de lavagem do processo de	1) 20 t	1) Opersan Serviços Ambientais	1) Outros tratamentos

Benfica	moagem de sucatas plásticas			
AHJ Reciclagem de Produtos Químicos	1) Resíduos perigoso por apresentar inflamabilidade (Borra de tinta)	1) 1.000 kg	1) L. F. Gonçalves Júnior - Tintas	1) Outras formas de reutilização
Siderurgia				
A.C.M.W.	<p>1) Lâmpadas</p> <p>2) Água utilizada para resfriamento de corte a laser das peças</p> <p>3) Emulsão aquosa</p> <p>4) Borra oleosa</p> <p>5) Borra de tinta</p> <p>6) Embalagens plásticas e metálicas, papel, madeira e papelão contaminados com óleos e graxas</p> <p>7) Estopas, EPIs, panos, entre outros</p> <p>8) Terra, areia e serragem contaminados com óleos e graxas</p> <p>9) Óleo lubrificante usado</p> <p>10) Efluentes líquidos provenientes da operação da cabine de pintura de peças</p> <p>11) Efluentes Líquidos provenientes da operação de oxicorte das peças</p>	<p>1) 600 u</p> <p>2) 60 m³</p> <p>3) 60 m³</p> <p>4) 1 t</p> <p>5) 1 t</p> <p>6) 1 t</p> <p>7) 1 t</p> <p>8) 0,5 t</p> <p>9) 5.000 l</p> <p>10) 34 m³</p> <p>11) 90 m³</p>	<p>1) Tramppo Comércio de produtos industriais</p> <p>2) Química Industrial Supply</p> <p>3) Química Industrial Supply</p> <p>4) Química Industrial Supply</p> <p>5) Química Industrial Supply</p> <p>6) Química Industrial Supply</p> <p>7) Química Industrial Supply</p> <p>8) Química Industrial Supply</p> <p>9) Química Industrial Supply</p> <p>10) Companhia de Saneamento Básico Est. SP - SABESP</p> <p>11) Companhia de Saneamento Básico Est. SP- SABESP</p>	<p>1) Outros tratamentos</p> <p>2) Detoxificação</p> <p>3) Detoxificação</p> <p>4) Outros tratamentos</p> <p>5) Outros tratamentos</p> <p>6) Outros tratamentos</p> <p>7) Outros tratamentos</p> <p>8) Outros tratamentos</p> <p>9) Re-refino de óleo</p> <p>10) Tratamento biológico</p> <p>11) Tratamento biológico.</p>
	1) Óleo lubrificante	1) 1 t/ano	1) Lubrasil	1) Re-refino de óleo

Mirafer Produtos Siderúrgicos	usado ou contaminado		Lubrificantes	
-------------------------------------	-------------------------	--	---------------	--

Fonte: Autoria própria, baseada nos dados obtidos

5.1.4. Vista de processos pela CETESB

Como houve dificuldade em encontrar algumas indústrias pelo CADRI, foi solicitada a CETESB alguma documentação que comprove que as indústrias não necessitam realizar a emissão do CADRI, porém, de acordo com a CETESB não há um documento específico nesse caso, apenas consta no Memorial de Caracterização de empreendimentos (MCE) os tipos de resíduos gerados e o local de descarte. Houve dificuldades no acesso a esses processos, pelo fato dos arquivos não serem em formato digital. Apesar de alguns impedimentos, foi marcada uma vista aos processos de licenciamento e das 314 indústrias sem CADRI, 8 foram analisadas via MCE. Dessas 8 indústrias 6 indústrias empregam a valorização dos seus resíduos, sendo que as outras 2 efetuam a disposição dos materiais em aterros. A Tabela 5 trás a relação dessas indústrias.

Tabela 5 - Relação de Indústrias localizadas pela vista de processos na CETESB

Indústria	Resíduo	Quantidade	Origem	Destinação	Local
Plasdoni	Plástico polimerizado	0,1 t/ano	-	Volta ao início da produção – São transformados em fios	Própria empresa
Ucaf	Escória de produção de ferro	4,4 t/ano	Material retirado da usinagem de peças	Sucateiros intermediários	Fora da empresa
Ipanema Painéis	Sucata de materiais ferrosos	3,5 t/ano	Chapas metálicas	Sucateiros intermediários	Fora da empresa

Arageo	Sucata de materiais ferrosos	2,1 t/ano	-	Sucateiros intermediários	Fora da empresa
Soned	Outros resíduos não perigosos	0,01 t/ano	Não há geração de novos resíduos	Outras (especificar)	Própria empresa
Kloeckner Metais	1) Sucata de materiais ferrosos 2) Outros resíduos não perigosos	1) 360 t/ano 2) 24 t/ano	1) Proveniente de corte de chapas 2) -	1) Outras 2) Outras	1) Usina siderúrgica - fundição 2) Usina siderúrgica - fundição

Fonte: Autoria própria, baseada nos dados obtidos

Além do questionário, do CADRI e da visita aos processos da CETESB, foram realizadas pesquisas em outras fontes de informação, via internet e relatórios de sustentabilidade, a fim de se obter outras informações que não foram encontradas anteriormente.

A Tabela 6 representa as empresas que fazem a valorização dos resíduos sólidos, encontradas em relatórios de sustentabilidade das mesmas.

Tabela 6 - Empresas que fazem a valorização

Empresa	Resíduo	Processo	Quantidade	Entidade
Dedini	Areia de fundição	Reciclagem de areia de fundição - piso intertravado de concreto	44 mil toneladas por ano	Ambiental Paulista
Elring Klinger	1)Reciclagem do Elrotherm	1) Material com mesma	-	Própria empresa

	2)Reciclagem do solvente MEC	característica do original 2) Destilação simples – destinado a outros processos de limpeza		
--	------------------------------	---	--	--

Fonte: Autoria própria, baseada nos dados obtidos

Já a Tabela 7 representa as empresas com atividades de reciclagem, encontradas via internet. Podemos perceber, portanto, que Piracicaba possui muitas indústrias que tem como atividade principal ou secundária, a reciclagem dos resíduos sólidos, possibilitando a valorização dos mesmos localmente.

Tabela 7 - Indústrias de Reciclagem por tipo de material

Empresa
Areia
Recibloco
Tratamento de Efluentes
Fusati Indústria e Comércio
Paques
Embalagens e Containers
Puma Tambores
Papel e Papelão
Reipel
Klabin
Produtos Químicos
AHJ Reciclagem de Produtos Químicos
Plástico
Dannplas
Duplás
Plástico Santa Terezinha

M.R.M Plast
RPP
Metais e ferros
EET Brasil
ArcelorMittal
Super Laminação de Ferro Aço
Supri Chapas
Alfa Metais
Pirafer
Óleos
Lubrasil Lubrificantes
Refratários
Monbras
Entulhos de construção civil
EVA Eco Verde Ambiental

Fonte: Autoria própria, baseada nos dados obtidos

5.2. ANÁLISE DOS DADOS COLETADOS

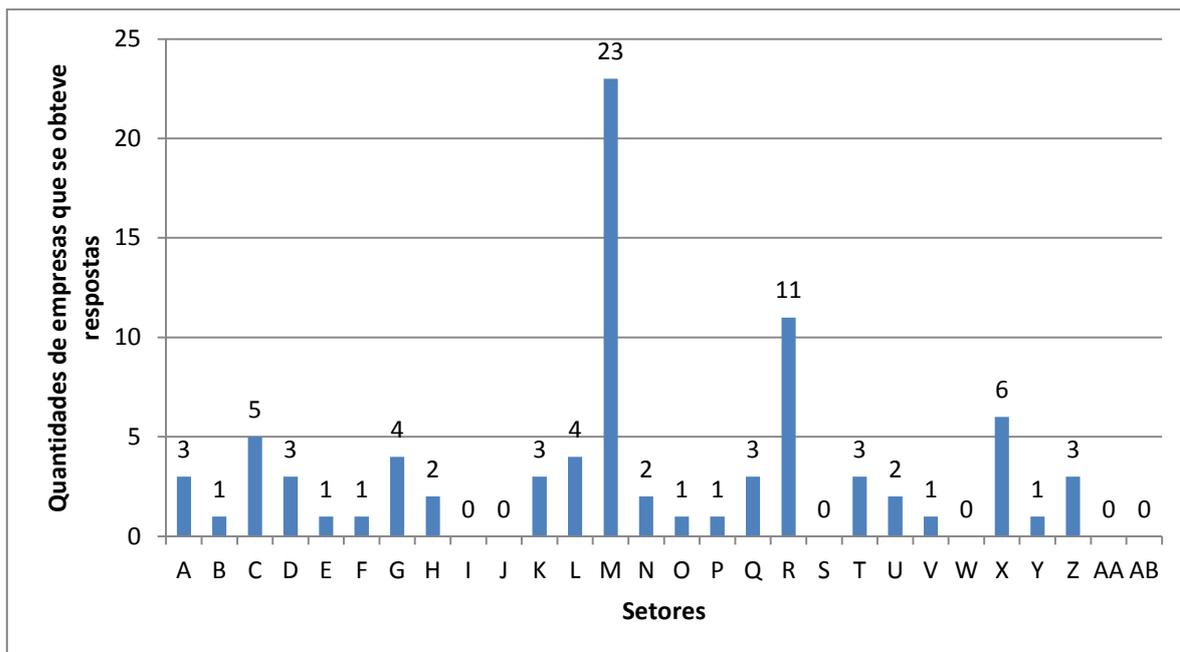
5.2.1. Quantidade de empresas por setor

As Figuras 4 e 5 apresentam os gráficos de quantidade de empresas que se obteve algum tipo de respostas e empresas que não se obteve nenhum tipo de respostas por segmento de atuação. Dentre os 28 setores representados, de 6 setores não foi possível obter nenhuma informação. O segmento com mais respostas é o de 'equipamentos industriais' e 'metalúrgica', entretanto tais setores também apresentam as maiores quantidades de indústrias sem respostas. Os setores de 'Indústrias de máquinas e peças de reposição' e 'Óleos e lubrificantes' foram melhores representados.

Para facilitar a disposição dos setores no gráfico, eles foram representados por letras de acordo com a lista a seguir:

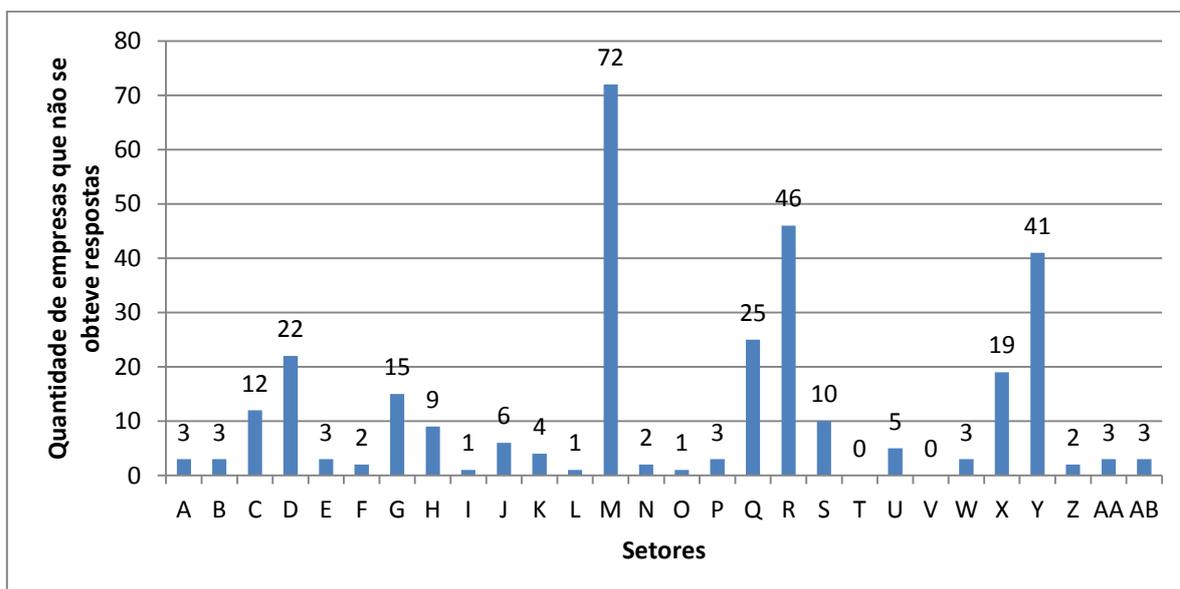
- A Açúcar e álcool
- B Adubos

C	Pedras e artefatos de cerâmica
D	Artefatos de barro, couro, ferro e alumínio e plástico
E	Artefatos de cimento
F	Artigos de Acrílico, borracha e de uso doméstico
G	Caldeiraria, mecânica e ferramentas
H	Embalagens
I	Fabricação de Bobinas
J	Fabricação de escovas, broxas e pincéis
K	Fundição de ferro, bronze e alumínio
L	Indústria de máquinas e peças para reposição
M	Equipamentos Industriais
N	Equipamentos para agricultura
O	Indústria Têxtil
P	Laminados e Perfilados
Q	Marcenaria
R	Metalúrgica
S	Mobiliário
T	Óleos lubrificantes
U	Papéis e papelões
V	Produtos alimentícios
W	Indústria química
X	Indústrias de Reciclagem
Y	Serralheria
Z	Siderurgia
AA	Tintas, vernizes, resinas e similares
AB	Vestuário, calçados, artefatos de tecido e estamparia



Fonte: Autoria própria, baseada nas respostas encontradas

Figura 4 - Quantidade de empresas que se obteve respostas



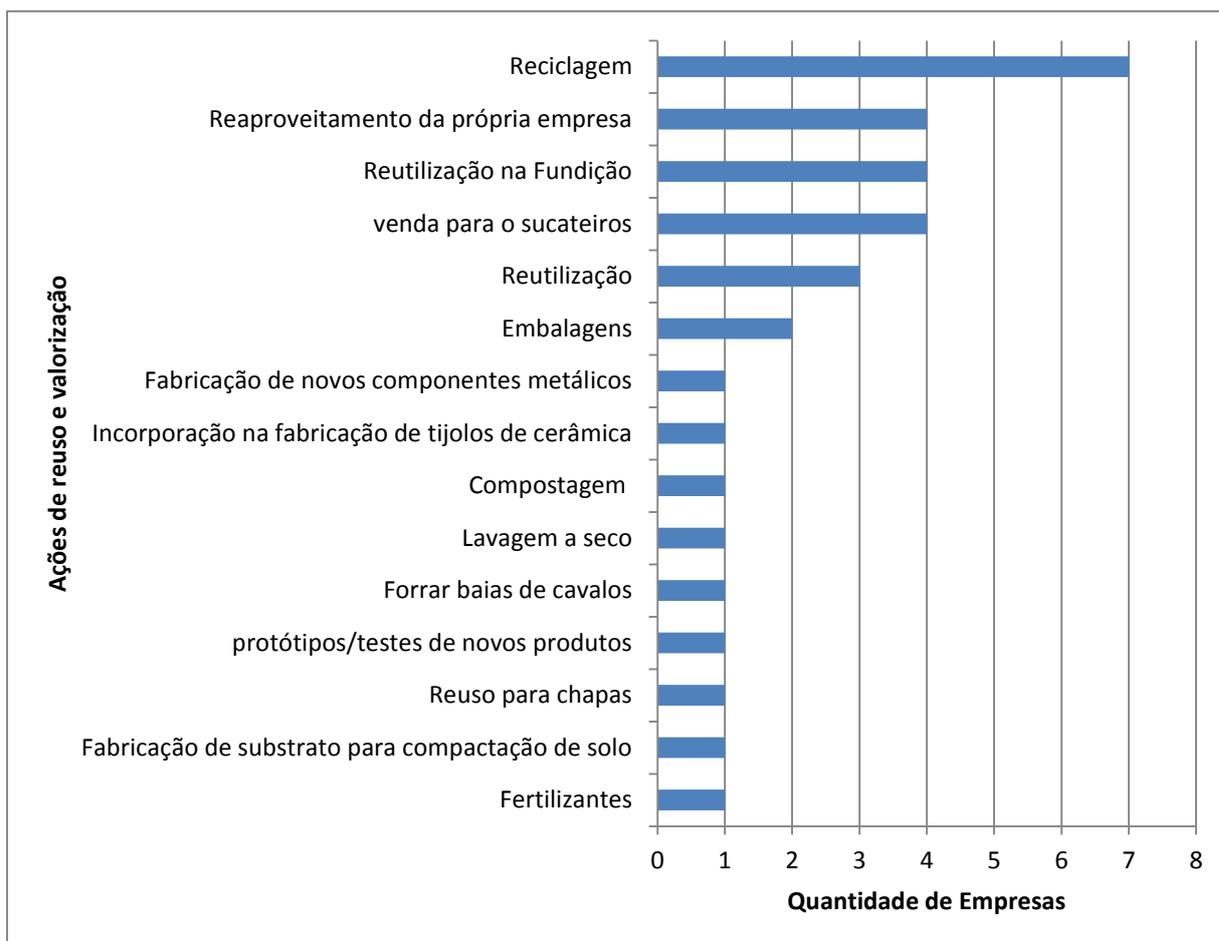
Fonte: Autoria própria, baseada nas respostas não encontradas

Figura 5 - Quantidade de empresas que não se obteve respostas

5.2.2. Ações de valorização e tratamento

A partir dos dados coletados foi possível ter um panorama das principais formas de destinação dos resíduos por indústrias analisadas. Na Figura 6 podemos

fazer uma análise das principais formas de valorização dos resíduos sólidos industriais do município de Piracicaba.



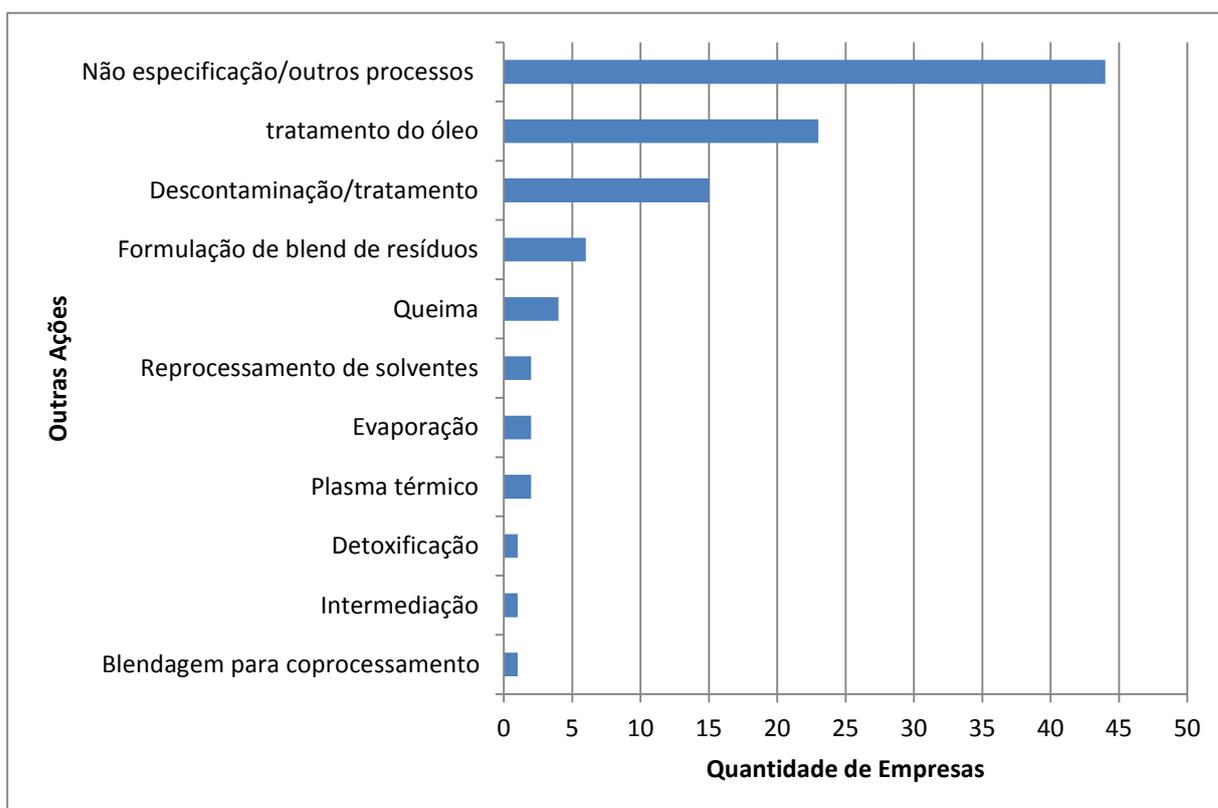
Fonte: Autoria própria, baseada nas respostas encontradas.

Figura 6 - Ações de valorização por empresas

Através da Figura 6 podemos analisar algumas ações de reutilização e valorização dos resíduos sólidos de Piracicaba. Podemos perceber que as ações mais utilizadas pelas indústrias são a reciclagem (utilizada por 7 indústrias), reaproveitamento do material na própria empresa (4 indústrias), reutilização do resíduo na fundição (4 indústrias), venda do material para sucateiros (4 indústrias), reutilização de modo geral (3 indústrias) e fabricação de embalagens (2 indústrias). Apesar de encontradas, as ações de valorização dos resíduos sólidos não são, na maioria das vezes, especificadas, como no caso da reutilização, que não evidencia o que realmente é feito com o material, bem como os processos utilizados na ação. E, se compararmos as ações de valorização com as outras ações encontradas

(tratamento e descontaminação) podemos perceber que as ações encontradas na pesquisa são predominantemente de tratamento dos resíduos, não seguindo a ordem de importância abordada no Art. 9º da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS, 2010).

A Figura 7 trás outras ações encontradas.



Fonte: Autoria própria, baseada nas respostas encontradas

Figura 7 - Outras ações

Através da Figura 7 podemos claramente perceber que há dificuldades ao acesso das informações, pois a maioria das indústrias (44 empresas) não especificam as ações que exercem, ou então fornecem informações de maneira geral, como no caso da formulação de *blend* de resíduos (armazenamento do material) e da descontaminação/tratamento dos resíduos, de forma que não temos como saber no que o material se tornou, dificultando a análise das informações encontradas.

5.2.3. Movimentação dos materiais

De acordo com os dados coletados, também foi possível elaborar uma relação das empresas e conseqüentemente das cidades que recebem os resíduos das indústrias localizadas em Piracicaba. Tal tabela foi criada a fim de entender a movimentação desses materiais, podemos ver essa relação na Tabela 8.

Tabela 8 - Relação de cidades receptoras dos resíduos de Piracicaba

Empresas de Piracicaba	Empresas de outros municípios	Empresas Internacionais
AHJ Reciclagem de Produtos Químicos	AlSCO Toalheiro Brasil (Arujá)	World Resources Company GMBH (Wurzen - Alemanha)
ArcelorMittal	Ambisol Soluções Ambientais (Valinhos)	
Etring Klinger	Apliquim Equipamentos e Produtos químicos (Paulínia)	
EVA Eco Verde Ambiental	Atmosfera Gestão e Higienização de Têxteis (Jundiaí)	
Lubrasil Lubrificantes	Awart Lubrificantes (Lençóis Paulista)	
Puma Tambores	Bardusch arrendamentos têxteis (Jundiaí)	
Recibloco Indústria e Comércio	Carmocal do Brasil (Guarulhos)	
Oswaldo Schiavolin Airton	Cetric - Central de tratamento de resíduos sólidos (Chapecó/Cabreúva)	
	Cerâmica Por do Sol limitada (Jumirim)	

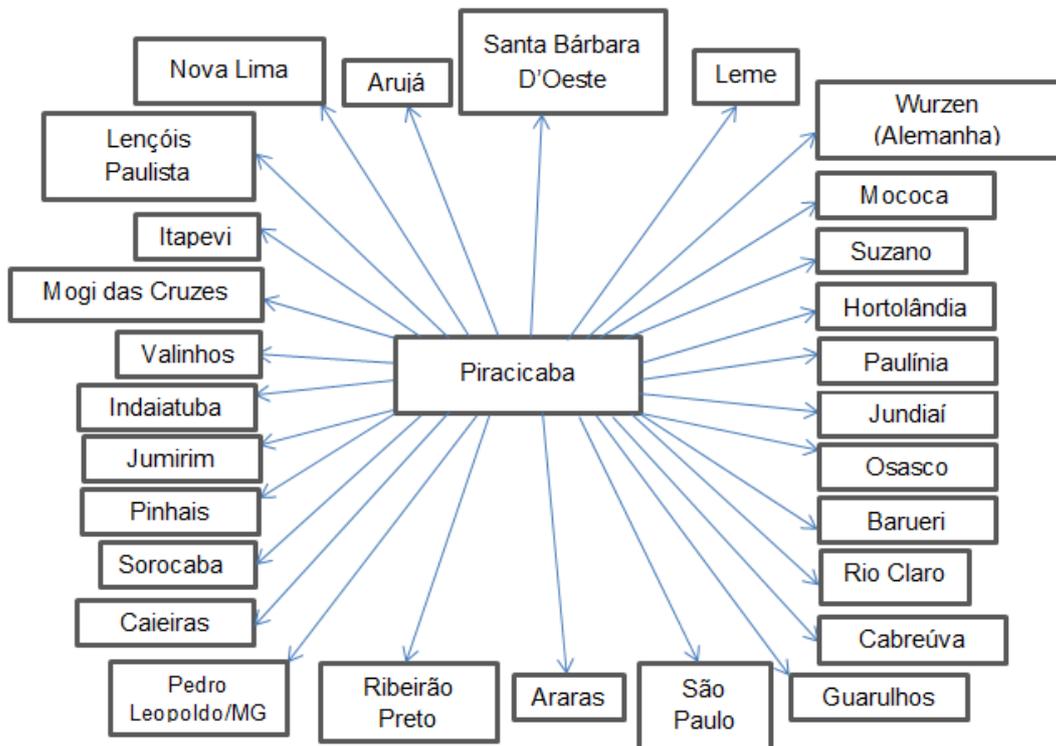
	<p>Comércio de tintas Piquiri (Pinhais)</p> <p>Companhia de Saneamento Básico Est. SP-SABESP (São Paulo)</p> <p>Companhia Saneamento de Jundiaí (Jundiaí)</p> <p>Duck Chemie Brasil (Valinhos)</p> <p>Ecoprimos Comércios de Resíduos (Rio Claro)</p> <p>Environ Cestari Resíduos Industriais (Guarulhos)</p> <p>Essencis Soluções Ambientais (Caieiras)</p> <p>Flucor Service (Mogi das Cruzes)</p> <p>GAG Reciclagem de Eletrônicos (Jundiaí)</p> <p>HG Descontaminação (Nova Lima)</p> <p>Holcim (Pedro Leopoldo – MG)</p> <p>L. F. Gonçalves Júnior – Tintas (Ribeirão Preto)</p> <p>Lwart lubrificantes (Lençóis Paulista)</p> <p>Norquima produtos</p>	
--	--	--

	<p>químicos/Indaiatuba</p> <p>Química Industrial Supply (Tapiraí)</p> <p>Okena Serviços ambientais (Itapevi)</p> <p>Opersan Serviços Ambientais (Jundiaí)</p> <p>Orga Fertilizantes Orgânicos (Araras)</p> <p>Patrícia Carolina Camargo Montanini (Mococa)</p> <p>PCR Representações e Serviços (Hortolândia)</p> <p>Pérola Confecções e Lavanderia (Santa Bárbara D'Oeste)</p> <p>Resicontrol Soluções Ambientais (Sorocaba)</p> <p>Resiclean armazenagem e transporte rodov. De prod. Químicos (Barueri)</p> <p>RFR Indy Recycling (Indaiatuba)</p> <p>Renova Beneficiamento de Resíduos Industriais (Arujá)</p> <p>SCA Tratamento ambiental para efluentes e resíduos (Indaiatuba)</p> <p>Star Controle Ambiental (Leme)</p>	
--	---	--

	<p>Sistema Nova Ambiental (Itapevi)</p> <p>Tramppo Comércio de produtos industriais (Osasco)</p> <p>Suzaquim Indústria Químicas (Suzano)</p> <p>Usina Furlan (Santa Barbara D'Oeste)</p>	
--	--	--

Fonte: Autoria própria, baseada nos dados obtidos

Percebemos ao analisar a Tabela 8 que dentre as 49 empresas que prestam serviços de valorização/destinação, apenas 8 são situadas no município de Piracicaba e 1 é situada fora do Brasil, sendo que as 40 indústrias localizadas fora de Piracicaba estão situadas em 28 municípios, como demonstra a Figura 8.



Fonte: Autoria própria, baseada nos dados obtidos

Figura 8 - Cidades destinos dos Resíduos Industriais gerados em Piracicaba

Ao analisarmos a Tabela 8 e a Figura 8, percebemos que as atividades referentes a esse ramo de atuação devem ser mais valorizadas pelo município, a fim de incentivar novos negócios e incremento à economia local.

Após a apresentação dos dados, também foi possível identificar algumas interações entre as indústrias de Piracicaba visando a valorização dos resíduos. De acordo com os dados coletados a interação é realizada de modo pontual, não havendo uma rede de interação entre as empresas do município, como podemos ver na Tabela 9.

Tabela 9 - Interações entre empresas do município de Piracicaba

Empresa Contratante do Serviço (gerador)	Resíduo	Empresa prestadora do Serviço (transformador)
Sant'Anna e Coimbra	Peças de concreto quebradas	Recicladora EVA
Danpower	Sucata férrea	ArcelorMittal
Companhia de alcool	Bombonas Plásticas de embalagens de essências aromáticas	Puma Tambores
Companhia de alcool	Óleo lubrificante usado ou contaminado	Lubrasil
Raízen	Óleo lubrificante usado ou contaminado	Lubrasil
Bioland	Óleo lubrificante usado ou contaminado	Lubrasil
Minerpav	Óleo lubrificante usado ou contaminado	Lubrasil
Iplasa	Óleo lubrificante usado ou contaminado	Lubrasil
Hyundai	Outros resíduos perigosos	Puma Tambores
CJ do brasil	Óleo lubrificante oriundo de motores	Lubrasil

Harmon	Óleo lubrificante	Lubrasil
A.G.F	Óleo lubrificante	Lubrasil
Caterpillar	Solventes líquidos contaminados com tintas	AHJ Reciclagem de Produtos Químicos
Tectextil	Solventes líquidos contaminados com tintas	AHJ Reciclagem de Produtos Químicos
Femaq	Areia	Recibloco
Metalúrica E Mont	Óleo lubrificante usado ou contaminado	Lubrasil
Lubrasil	Óleo lubrificante usado	Lubrasil
Oji papéis	Resíduos sólidos de estações de tratamento de efluentes contendo material biológico não tóxico	Osvaldo Airton Schiavolin
Mirafer	Óleo lubrificante usado ou contaminado	Lubrasil
Dedini	Areia de fundição	Ambiental Paulista
Elring Klinger	Reciclagem do Elrotherm e do solvente MEC	Elring Klinger

Fonte: Autoria própria, baseada nos dados obtidos

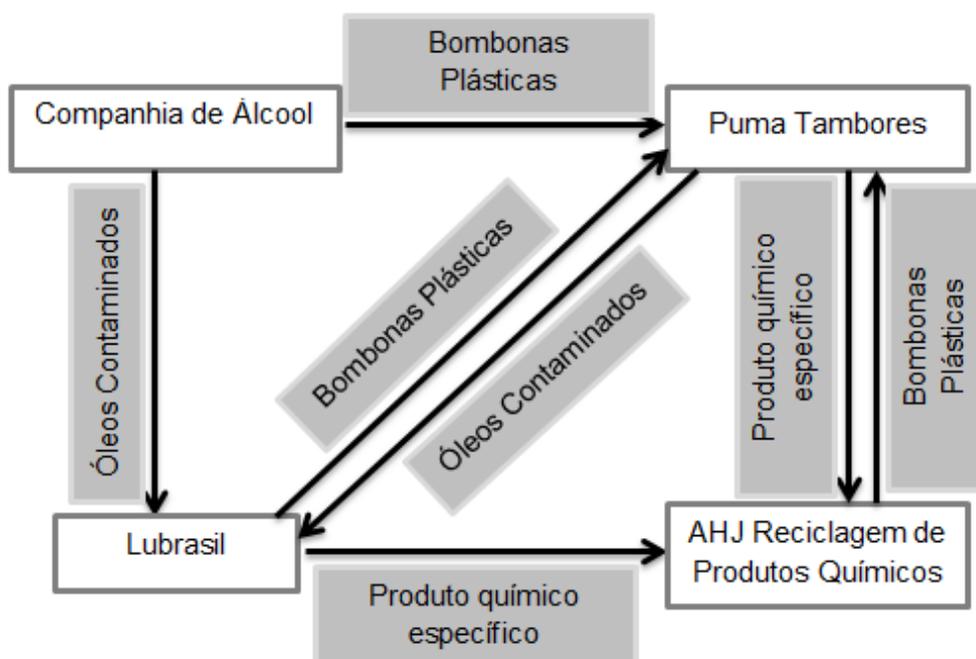
Como visto na Tabela 9, a interação entre as empresas é feita de modo pontual, não havendo uma rede de interações conforme o esperado. Tal comportamento evidencia a falta de comunicação entre as indústrias de Piracicaba e também pode estar relacionado a capacidade instalada das empresas que fazem o processamento dos resíduos e a requisitos técnicos e legais para o recebimento e transformação do material.

Para alterar a situação atual é preciso promover algumas ações de comunicação entre as empresas de Piracicaba, além da sistematização de dados de diagnóstico de resíduos industriais, que só será possível com a implantação do Sistema PGRS.

Do ponto de vista da comunicação, para que seja favorecida a troca de informação entre elas, algumas ações podem ser adotadas, como:

- Divulgação de informações e resultados por meio dos sites das empresas, de modo que seja mais fácil encontrar ligações entre indústria, promovendo uma união de interesses;
- Workshops entre empresas, tanto para a promoção de interação, quanto para divulgação de informações e resultados que as indústrias vêm obtendo, bem como propagação das novidades que estão sendo alcançadas na área de valorização de resíduos sólidos, a fim de encontrar parceiros em potencial;
- Criação de uma Bolsa Municipal de Resíduos.

A partir disso, decidiu-se criar uma rede hipotética de interação, de modo que seja claro visualizar possíveis interações entre indústrias, formando assim um entrecruzamento de comunicações, como podemos ver na Figura 9, deixando de ser uma solução pontual e passando a ser uma solução integrada e abrangente, de modo que diversas companhias trabalhem em conjunto.



Fonte: Autoria própria, baseada nos resultados obtidos

Figura 9 - Rede de interação fictícia entre as indústrias

5.3. AÇÕES PARA MELHORAR O CENÁRIO ATUAL

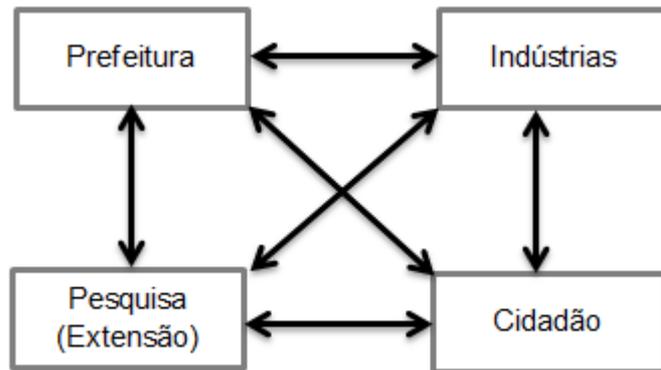
Para que as ações voltadas à valorização dos resíduos sólidos industriais sejam de fato concretizadas e as indústrias cumpram seu papel na sociedade, é de extrema importância a tomada de decisões e ações dos diversos atores sociais do município, de modo que se articulem em prol da melhoria do cenário atual. Algumas ações propostas são:

- Maior divulgação da PNRS e do PMGIRS (Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos) junto ao setor industrial, de modo que todos os geradores de resíduos estejam cientes das suas responsabilidades e possam ser articulados para ações de destinação adequada dos resíduos;
- Implementação do Sistema do PGRS e aprovação da lei sobre a obrigatoriedade da sua elaboração e implementação pelas empresas, em atendimento a PNRS, o que facilitará o acesso aos dados base para planejamento das ações;
- Investimento financeiro, incentivo fiscal e apoio tecnológico para que novas empresas de transformação de resíduos sejam criadas no município, possibilitando além da destinação correta desses materiais, a geração de postos de trabalho e incremento à economia local;
- Criação de um órgão responsável por um banco de dados, que por ampla divulgação, efetue o cadastro e aproximação de empresas parceiras para destinação/valorização de resíduos, apontando os tipos de materiais utilizados como matéria-prima por cada indústria, ou seja, uma Bolsa de Resíduos, que poderia atender ao Aglomerado Urbano de Piracicaba e, estando disponível na internet, viabilizar uma rede de negócios também com outras regiões;
- Incentivo à pesquisa e extensão por parte da prefeitura e das empresas, de modo que as universidades tenham uma base para iniciar e continuar projetos acerca do tema de resíduos sólidos, tanto desenvolvendo projetos de diagnóstico, planejamento, como soluções tecnológicas para os diferentes resíduos gerados no município. Isso poderia ser feito através da criação de um fundo setorial, por exemplo;
- Realização de eventos entre prefeitura, órgãos ambientais, indústrias, prestadores de serviços na área de resíduos e universidades/centros de

pesquisa relacionados ao tema, de modo a identificar os principais problemas e viabilizar parcerias para desenvolvimento de soluções baseadas em inovação e economia circular;

- Divulgação dos resultados obtidos em pesquisas para as indústrias, bem como para a sociedade;
- Parceria entre os atores (prefeitura, universidades, indústrias) para capacitação de profissionais para elaboração do PGRS e busca de soluções para valorização dos resíduos gerados pelo empreendimento.

Com essas ações em cada setor da sociedade podemos perceber uma união de forças, de modo que cada membro do município realize um papel de extrema importância, como demonstrado na Figura 10, a seguir.



Fonte: Autoria própria
Figura 10 - Pilar da interação entre atores sociais

6. DESAFIOS PARA A REALIZAÇÃO DO TRABALHO

As informações referentes ao “Cadastro Mobiliário por Atividade e Endereço” se mostraram insatisfatórias. Muitas das empresas não foram possíveis entrar em contato, devido à obsolescência dos dados existentes, pois não há a atualização dessas informações no sistema, dificultando a pesquisa e consequentemente afetando o resultado final.

Outro desafio encontrado foi a grande relutância por parte das indústrias em repassar as informações solicitadas. Muitas empresas não aceitaram conversar ao telefone, se sentindo pouco a vontade quando a pesquisa foi mencionada, evidenciando a falta de transparência das mesmas. Dentre as que me atenderam e me trataram de forma adequada, poucas foram as que responderam o formulário (apenas 21), havendo a necessidade de obtenção de outras fontes de informações por conta da pouca adesão e falta de compromisso por parte das indústrias nessa etapa do trabalho, principalmente das empresas de grande porte, que fazem uso do marketing verde, promovendo ações voltadas à educação ambiental em escolas do município, entretanto possuem pouco interesse em colaborar com as pesquisas realizadas na cidade, dificultando a melhoria e geração das informações a respeito do assunto de valorização resíduos sólidos. Tais indústrias são chamadas de reativas, pois são aquelas que as ações ambientais só serão tomadas mediante uma imposição legal ou normativa, visando apenas manter a conformidade com as regulamentações ambientais (SHARMA et al., 1999 apud AZEVEDO, 2009).

Na etapa seguinte, a alternativa encontrada foi a procura do CADRI de cada indústria, que estão armazenados no site de licenciamento da CETESB. Entretanto, muitas empresas não foram encontradas na plataforma e muitas não tinham o CADRI cadastrado no sistema, pois tal documento é emitido apenas para certos tipos de resíduos. Com isso, foi necessária a busca por documentos que comprovassem que determinadas indústrias não possuem necessidade da emissão do CADRI. Foi realizada a vista de processos na CETESB, porém houve dificuldades no acesso a esses processos, pelo fato dos arquivos não serem em formato digital.

Outra dificuldade enfrentada foi a superficialidade das informações contidas nos CADRIS encontrados, não relatando de forma adequada para onde o resíduo é encaminhado, no que de fato o mesmo é transformado, bem como o processo

utilizado.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho realizou um diagnóstico das ações e de algumas tecnologias utilizadas para a valorização de resíduos sólidos por empresas localizadas no município de Piracicaba, no estado de São Paulo, como proposto no objetivo geral.

Já no que concerne aos objetivos específicos, no primeiro houve grande dificuldade em identificação e classificação das indústrias localizadas em Piracicaba por segmento, em função da falta de um sistema de qualidade e devidamente atualizado e organizado da prefeitura. Mas, apesar da obsolescência das informações, foi possível ordenar as indústrias por área de atuação. Ao final do trabalho foi possível localizar 28 setores de segmentação de mercado e realizar a classificação das indústrias dentro dos mesmos.

No segundo objetivo específico, ou seja, o levantamento das empresas que realizam atividades de valorização de resíduos, houve desafios quanto a entrar em contato com as indústrias, pois se mostraram pouco solícitas em colaborar com a pesquisa, necessitando a procura de outras fontes de dados, como o CADRI, a vista de processos diretamente com a CETESB, informações via internet e relatórios de sustentabilidade. Apesar das dificuldades, alguns dados foram levantados, mas em alguns desses dados não há a especificação das ações de valorização exercidas pelas indústrias, ou então o fornecimento das informações é realizado de maneira geral, não explicitando para onde o resíduo é encaminhado, no que o material é convertido, bem como o processo utilizado para tal. As dificuldades encontradas só enfatizam a importância de que o PGRS se torne obrigatório e de fato concretizado com empenho, bem como a divulgação da PNRS e do PMGIRS junto ao setor industrial, de modo que todos os geradores de resíduos estejam cientes das suas responsabilidades e possam ser articulados para ações de destinação adequada dos seus resíduos e sigam a ordem de importância de gestão e gerenciamento dos resíduos prevista no Art. 9º da Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Apesar de diversos desafios encontrados ao decorrer deste ano, foi possível entender um pouco sobre as interações realizadas no município de Piracicaba. Ao

analisar as relações entre as indústrias, foi observado que elas são realizadas de maneira pontual, porém, percebeu-se também a possibilidade de empresas cada vez mais integradas ao meio e buscando alternativas para os resíduos excedentes em seus processos produtivos, lucrando com essas atividades sustentáveis em um ambiente mais interconectado com outras indústrias parceiras.

REFERÊNCIAS

ABETRE/FGV. **Panorama das Estimativas de Geração de Resíduos Industriais, 2003**. Disponível em: <http://www.abetre.org.br/>. Acesso em: 29 de agosto de 2017.

ABNT/NBR. **NORMA TÉCNICA Nº 11175 DE JULHO DE 1990**, Disponível em: http://www.ambientall.com.br/ambientall_trata/downloads/Norma-ABNT-NBR-11175.pdf. Acesso em: 07 de dezembro de 2017.

ABRELPE. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil, 2015**. Disponível em: <http://www.abrelpe.org.br/>. Acesso em: 20 de agosto e setembro de 2017.

ARCELORMITTAL. **Diretrizes de Desenvolvimento Sustentável**. Disponível em: <http://longos.arcelormittal.com.br/responsabilidade-corporativa/sustentabilidade/diretrizes-desenvolvimento-sustentavel>. Acesso em: 22 de janeiro de 2017.

ARCELORMITTAL. **Relatório de Sustentabilidade (2014)**. Disponível em: <http://longos.arcelormittal.com/pdf/galeria-midia/relatorios/relatorio-sustentabilidade-2014-portugues.pdf>. Acesso em: 28 de março de 2017.

AZEVEDO P. S. **Estratégias e requisitos ambientais no processo de desenvolvimento de produtos na indústria de móvel sob encomenda (2009)**. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11150/tde-23062009-161556/pt-br.php>. Acesso em: 11 de dezembro de 2017.

AZEVEDO R. T. **Gestão e Valorização dos Resíduos (2009)**. Acesso em: 01 de agosto de 2017.

BRASIL. **DECRETO Nº 7.404, DE 23 DE DEZEMBRO DE 2010**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/decreto/d7404.htm. Acesso em: 10 de Setembro de 2017.

BRASIL. **LEI Nº 6.938, DE 31 DE AGOSTO DE 1981**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L6938.htm. Acesso em: 10 de Setembro de 2017.

BRASIL. **LEI Nº 12.305, DE 2 DE AGOSTO DE 2010**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm. Acesso em: 27 de setembro de 2016.

BRASIL. **RESOLUÇÃO CONAMA Nº 313, DE 29 DE OUTUBRO DE 2002**. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=242>. Acesso em: 10 de Setembro de 2017

CETESB. **Consulta de Processos**. Disponível em: http://licenciamento.cetesb.sp.gov.br/cetesb/processo_consulta.asp. Acesso em: 10 de outubro de 2017.

COSTA, S. L. **Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos: Aspectos Jurídicos e Ambientais**. Disponível em < <https://books.google.com.br/books?hl=pt->

[BR&lr=&id=OzWbhjWCgDwC&oi=fnd&pg=PA6&dq=aspectos+legais+e+normativos+na+valoriza%C3%A7%C3%A3o+dos+res%C3%ADduos+s%C3%B3lidos&ots=4Lsem3CuxK&sig=TboMnK9shEoR4Pa7MGz6vkj4_s#v=onepage&q&f=false](#)>. Acesso em: 12 de agosto de 2017.

FERNANDEZ, J. A. B. et al. Caderno de Diagnóstico – Resíduos de Construção Civil (2011). Disponível em: http://www.cnrh.gov.br/projetos/pnrs/documentos/cadernos/02_CADDIAG_Res_Const_Civil.pdf. Acesso em 1 de setembro de 2017.

FIESP. **Bolsa de Resíduos**. Disponível em: <http://www.fiesp.com.br/servicos/bolsa-residuos-fiesp/>. Acesso em 3 de Novembro de 2017.

IPEA. **Diagnóstico dos Resíduos Sólidos do Setor Agrossilvopastoril (2013)**. Disponível em: http://ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/relatoriospesquisa/130531_relatorio_diaagnostico_residuos_agrossilvopastoril.pdf. Acesso em: 11 de setembro de 2017.

PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE PIRACICABA. **Consulta Mobiliário por Atividade e Endereço**. Disponível em: [https://sistemas.pmp.sp.gov.br/semfi/siat/atividade_endereco/\(S\(02rd3pqj142x5noqqtjigmj\)\)/default.aspx](https://sistemas.pmp.sp.gov.br/semfi/siat/atividade_endereco/(S(02rd3pqj142x5noqqtjigmj))/default.aspx). Acesso em: 1 de julho de 2017.

GAIOTO, D. **JORNAL DE PIRACICABA: PIB de Piracicaba chega a R\$ 20,2 bilhões 2015**. Disponível em: http://www.jornaldepiracicaba.com.br/cidade/2015/12/pib_de_piracicaba_chega_a_r_20_2_bilhoes. Acesso em: 07 de junho de 2017.

GIANNETTI B. F. e ALMEIDA C. M. V. B. **Ecologia Industrial, 2006**. Acesso em: 30 de maio de 2017.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. São Paulo, Piracicaba. Disponível em <http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?codmun=353870>. Acesso em: 07 de junho de 2017.

IBPT - Instituto Brasileiro de Planejamento e Tributação. **Empresas ativas por Cidade**. Disponível em <<http://www.empresometro.com.br/Site/Estatisticas>>. Acesso em: 07 de junho de 2017.

INSTITUTO DE PESQUISAS E PLANEJAMENTO DE PIRACICABA (IPPLAP). **A Cidade**. Disponível em <http://ipplap.com.br/site/a-cidade/>. Acesso em: 07 de junho de 2017.

INSTITUTO DE PESQUISAS E PLANEJAMENTO DE PIRACICABA (IPPLAP). **Informações Gerais**. Disponível em <http://ipplap.com.br/site/a-cidade/informacoes-gerais/>. Acesso em: 8 de junho de 2017.

MACHADO, G. B. **Acordo Setorial no Setor de Resíduos Sólidos (2014)**. Disponível em: <http://www.portalresiduossolidos.com/acordo-setorial-setor-de-residuos-solidos/>. Acesso em: 10 de setembro de 2017.

MANZINI, E. e VEZZOLI, C. **O Desenvolvimento de Produtos Sustentáveis: Os Requisitos Ambientais dos Produtos Industriais (2003)**. Acesso em: 5 de março de 2017.

PAIXÃO J. F. et al. **Caderno de Diagnóstico – Resíduos Sólidos Industriais (2011)**. Disponível em: http://www.cnrh.gov.br/projetos/pnrs/documentos/cadernos/05_CADDIAG_Res_Sol_Industriais.pdf. Acesso em: 10 de setembro de 2017.

PAIXÃO J. F. et al. **Caderno de Diagnóstico – Resíduos Sólidos de Transportes Terrestres: Rodoviários e Ferroviários (2011)**. Disponível em: http://www.cnrh.gov.br/projetos/pnrs/documentos/cadernos/07_CADDIAG_Res_Sol_Transp_Rod_Ferrov.pdf. Acesso em: 15 de setembro de 2017.

PAULA, M. B. et al. **A Importância das Cooperativas de Reciclagem na Consolidação dos Canais Reversos de Resíduos Sólidos Urbanos Pós Consumo (2010)**. Acesso em: 16 de setembro de 2017.

RUSSO M. A. T. **Tratamento de Resíduos Sólidos (2003)**. Disponível em: <http://homepage.ufp.pt/madinis/RSol/Web/TARS.pdf>. Acesso em: 29 de maio de 2017.

SÃO PAULO. **LEI ESTADUAL Nº 12.300, DE 16 DE MARÇO DE 2006**. Disponível em: http://www.saneamento.sp.gov.br/Arquivos/Decretos/Arquivo%203%20-%20Politica%20estadual%20de%20RS%20-%202006_Lei_12300.pdf. Acesso em: 7 de dezembro de 2017.

SCHALCH, V. et al. **Gestão e Gerenciamento de Resíduos Sólidos (2002)**. Acesso em: setembro de 2017.

SIBIR. **Sistema Integrado de Bolsa de Resíduos**. Disponível em: http://www.sibr.com.br/sibr/index_cni.jsp. Acesso em: 2 de novembro de 2017.

SILVA, A. P. M. et al. **Caderno de Diagnóstico – Resíduos Sólidos da Atividade de Mineração (2011)**. Disponível em: http://www.cnrh.gov.br/projetos/pnrs/documentos/cadernos/11_CADDIAG_Res_Sol_Minerao.pdf. Acesso em: 16 de setembro de 2017.

VENTURA, K. S. et al. **Caderno de Diagnóstico – Resíduos Sólidos de Serviços de Transportes Aéreos e Aquaviários (2011)**. Disponível em: http://www.cnrh.gov.br/projetos/pnrs/documentos/cadernos/06_CADDIAG_Res_Sol_Transp_Aereo_Aqua.pdf. Acesso em: 20 de setembro de 2017

Wikipédia. **Mapa da Cidade de Piracicaba no Estado de São Paulo**. Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Piracicaba>. Acesso em: 21 de novembro de 2017.

ANEXOS

ANEXO A – Listagem de empresas que foram trabalhadas

SUCRAL ENGENHARIA E PROCESSOS LTDA.
CERBA DESTILARIA DE ÁLCOOL LTDA
COMPANHIA NACIONAL DE ALCOOL
RAIZEN ENERGIA S/A
DESTILARIA LONDRA
USINA SANTO ANTÔNIO AÇUCAR E ÁLCOOL
MARCIA M. SUPRIANO INSUMOS AGRICOLAS EIRELI
KOPPERT DO BRASIL HOLDING LTDA
CAMBARÁ AGROAMBIENTAL
BIOLAND
OLARIA CANALE LTDA-ME
CERAMICA SETTEN LTDA EPP
INDUSTRIA E COMERCIO DE CALHAS PRUDENTE LTDA ME
NOIVA DA COLINA MARMORES E GRANITOS LTDA. ME
MINERPAV MINERADORA LTDA
GALVTELHAS
ESQUADRIAS DE ALUM.BOLIANI & SILVEIRA LTDA ME
FLEXMOL INDUSTRIA E COM. DE MOLAS LTDA ME
CAIXAS TATU INDUSTRIA E COMERCIO LTDA - ME
LIDINEI DE JESUS AVEJANEDA ARTEFATOS DE PLÁSTICOS ME
ATHANASIO INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE ESQUADRIAS EIRELI EPP
CHIK INOX ACO INOXIDAVEL LTDA. EPP
DANNAPLAS-IND. E COM. DE PLASTICOS RECICLADOS LTDA
ALTERNATIVA INDUSTRIA E COMERCIO DE MAQUINAS E PRODUTOS GRAFICOS LTDA EPP
FAROMAR INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE METAIS E PLÁSTICOS LTDA EPP
LUCAP PORTAS E COMPONENTES LTDA ME
PLACEBOR PIRACICABA INDUSTRIA E COMERCIO DE ARTEFATOS DE BORRACHA EIRELI EPP
A.R. DINIZ INDUSTRIA E COMÉRCIO LTDA-ME
A.N.G. INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE PLÁSTICOS E SIMILAR
N.P.P. TERMO PLÁSTICO LTDA EPP
IRMAOS PENATI LTDA ME
MIMAPLAS - INDÚSTRIA DE PLASTICOS LTDA.
SANT ANNA E COIMBRA LTDA
TUBOCAT - FABRICAÇÃO DE ARTEFATOS DE CIMENTO LTDA.
RECIBLOCO INDUSTRIA E COMERCIO LTDA ME
COIMBRA & PIACENTINI LTDA.ME.
INDUSTRIA E COMERCIO DE VASSOURAS 5 ESTRELAS
IPLASA INDUSTRIA E COMERCIO DE PRODUTOS DOMISSANITARIOS LTDA.
CAMEP CALDEIRARIA E MEC.PAULISTA LTDA.

BENONE CORDEIRO-ME
FRONER & FRONER LTDA ME
HIDRAMAQ INDUSTRIA E COMERCIO LTDA.EPP.
EQUIPE INDUSTRIA MECANICA LTDA
TRINOX INDÚSTRIA E COMERCIO LTDA.
INDUSTRIAS MECANICAS ALVARCO LTDA
JOSE LUIS DE BRITO CARDOSO
DEDINI S/A. - INDÚSTRIAS DE BASE
UNITAMPOS EQUIPAMENTOS INDUSTRIAIS LTDA
POLESI & ROSOLEN PEÇAS AGRICOLAS LTDA-ME
JAIRO JOSE DA COSTA - ME
BERTO INOX - INDUSTRIA E COMERCIO EIRELI - ME
SGD SOLUÇÕES INDUSTRIAIS LTDA - ME
PIRINOX PIRACICABA INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA EPP
RG FER LAMINAÇÃO EIRELI ME
ICAL CALDEIRARIA EIRELI ME
DIEGO FERRARI SANTOS EIRELI ME
MAUSA S/A EQUIPAMENTOS INDUSTRIAIS
MOSCON INDUSTRIA E COMERCIO DE PLASTICOS LTDA-ME
F & R EMBALAGENS EIRELI ME
F & R EMBALAGENS EIRELI ME
SETHA INDUSTRIA E COMERCIO DE EMBALAGENS LTDA-EPP
ART MADEIRA ARTEFATOS DE MADEIRA LTDA ME
WAPLAST - EMBALAGENS PLÁSTICAS EIRELI EPP
JBL INDUSTRIA E COMERCIO DE TERMOPLASTICOS LTDA ME
VAL INDUSTRIA DE EMBALAGENS PIRACICABA LTDA ME
OMEGA PLAST INDUSTRIA E COMERCIO LTDA ME
EMBALAGENS DOIS IRMAOS DE PIRACICABA EIRELI EPP
PUMA TAMBORES LTDA
BOBINAUTO INDUSTRIA E COMERCIO LTDA
DIONEL DELBAJE
DUPLAS INDÚSTRIA DE PEÇAS PLÁSTICAS LTDA
PIRACIL INDUSTRIA E COMERCIO LTDA.
POLARES INDUSTRIAL LTDA.
RODOS CHRISTOFOLETI INDUSTRIA E COMERCIO LTDA ME
SUEMAR DE CAMARGO
FUNTECNICA FUNDICAO DE FERROSOS E NAO FERROSOS EIRELI
MEFSA MECANICA E FUNDIÇÃO SANTO ANTONIO LTDA
ENGEFAC ELETRO FUNDIÇÃO AÇOS ESPECIAIS LTDA EPP
FUNDIÇÃO SÃO FRANCISCO LTDA.
LUIZ ANTONIO CURTULO PINTON ME
UCAF IND.COMERCIO DE PECAS FELIPPE LTDA.-EPP
JBC ESTRUTURAS METALICAS LTDA ME

CENTERVAL INDUSTRIAL LTDA
F S F METALÚRGICA, INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA ME
IPANEMA PAINÉIS COMÉRCIO, INDUSTRIA, IMPORTAÇÃO E EXPORTAÇÃO LTDA - ME
OJI PAPÉIS
TREVILIN INDUSTRIA METALURGICA E MECANICA LTDA.
TECSOL ENGENHARIA SOLAR LTDA
CROMOTEC INDUSTRIA E COMERCIO LTDA
FAMOP FABRICA DE MAQUINAS OPERATRIZES LTDA.
METALPE ESTRUTURAS METALICAS LTDA EPP
IRMAOS CHIODI LTDA ME
ISOPOLY INDUSTRIA E COMERCIO LTDA.
MACFARE INDUSTRIA E COMERCIO LTDA.ME
JOSE FRANCISCO ROQUE CARDOSO-ME (ROQUECARDIN)
MAG INDUSTRIA E COMERCIO LTDA.
A.M.G. DI FAVARI & CIA LTDA ME
DANIEL BRAIDOTTI
HYUNDAI MOTOR BRASIL MONTADORA DE AUTOMÓVEIS LTDA.
W.D. INDÚSTRIA MECÂNICA LTDA. EPP.
METALÚRGICA RONI, IMPORTAÇÃO E EXPORTAÇÃO EIRELI ME
MESSIAS CALDEIRARIA LTDA
INDUSFILTROS HIDRAUL. OLEODINAM. E COMUN. VISUAL LTDA-ME
GUSFER INDÚSTRIA E COMÉRCIO EIRELI
NASP EQUIPAMENTOS INDUSTRIAIS LTDA
CONAPEX INDUSTRIA, COMERCIO E MANUTENÇÃO LTDA EPP
FUNDSTEL FUNDIÇÃO E MECÂNICA EIRELI
APIMEL INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE PROD. ALIMENTÍCIOS LTDA EPP
AGAVE INDUSTRIAL LTDA
MOLAS PIRACICABA INDUSTRIA E COMERCIO LTDA
XERIUM TECHNOLOGIES BRASIL INDUSTRIA E COMERCIO S/A.
FRINGS DO BRASIL - ENGENHARIA E COMERCIO LTDA.
POLICROM GALVANOTECNICA LTDA.
TELAS PIRACICABA INDUSTRIA E COMERCIO LTDA.-E.P.P.
TELAS TATAU
QUALITELAS INDÚSTRIA E COMÉRCIO
TECNOS FABRICAÇÃO E COMÉRCIO DE TELAS
SERGIO CARDOSO PIRACICABA-ME
REAMONT EQUIPAMENTOS PARA LABORATORIOS LTDA - ME
MEGA COIFAS INDUSTRIA E COMERCIO LTDA ME
CJ DO BRASIL INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE PRODUTOS ALIMENTÍCIOS LTDA
D J INDUSTRIA DE MODELOS PARA FUNDIÇÃO LTDA.
OXIPIRA AUTOMAÇÃO IND. E COM.DE MÁQUINAS INDUSTRIAIS LTDA.
HVI-INDUSTRIA DE SISTEMAS HIDRAULICOS LTDA

VECTRA INDUSTRIA E COMERCIO DE PEÇAS AGRICOLAS LTDA
ANTONIA FERNANDES DE OLIVEIRA VIEIRA ME
RGT USINAGEM LTDA. ME.
RD BRASIL INDUSTRIA E COMERCIO DE ELETROELETRONICOS LTDA
M.P. VALVULAS INDUSTRIA E COMERCIO LTDA
HAICE IND. COM. DE CENTRIFUGAS LTDA
LASTRO CORRENTES LTDA EPP
BIG TECNOLOGIA INDUSTRIAL LTDA
PROLINK INDUSTRIA E COMÉRCIO DE CORRENTES LTDA EPP
NAVAL VALVULAS INDUSTRIAIS LTDA - EPP
CIRCOR DO BRASIL INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA
CENTRIMAX EQUIPAMENTOS INDUSTRIAIS LTDA.EPP.
ARAGEO IMPLEMENTOS AGRICOLAS LTDA EPP
BALAN EQUIPAMENTOS INDUSTRIAIS LTDA. ME.
TMP MAQUINAS E SISTEMAS LTDA.
MAQUINAS MODETTI LTDA.
RAVI INDUSTRIA E COMERCIO DE PEÇAS LTDA ME
MCF INDUSTRIA E COMERCIO DE FERRAMENTAS LTDA
USITEP INDUSTRIA E COMERCIO LTDA.
FUSATI INDUSTRIA, COMERCIO E METALURGICA LTDA
J.A. - INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE MONOFILAMENTOS LTDA - ME
WIPRO DO BRASIL INDUSTRIAL S.A.
GIVANILDO MARTINS DE OLIVEIRA INSTALAÇÕES ME
NSJ EQUIPAMENTOS PARA MOVIMENTAÇÃO DE MATERIAIS LTDA
OTTANI EQUIPAMENTOS INDUSTRIAIS LTDA EPP
TURBIMAQ TURBINAS E MAQUINAS LTDA
FERROSIDER METALMECANICA LTDA
ENGEMAK RETIFICA CENTERLESS LTDA ME
MUTTI EQUIPAMENTOS INDUSTRIAIS LTDA.
ESOS EQUIPAMENTOS INDUSTRIAIS LTDA-ME.
JANDERSON LIMA DOS SANTOS
VALDEMAR ESPOSTE ME
MAEBRAZ INDUSTRIAL LTDA.
INDÚSTRIA MECÂNICA HARMON LTDA.
PERFURATRIZ DTH HAMMERS TOOLS LTDA.
DANPOWER CALDEIRAS E EQUIPAMENTOS LTDA.
DESTIL INDUSTRIA E COMERCIO DE PEÇAS INDUSTRIAIS LTDA EPP
INDUSCON EQUIPAMENTOS PESADOS LTDA.
R C A AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL LTDA
AGATREND - EPP
A.G.F INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE EQUIPAMENTOS HIDRÁULICOS LTDA
GROMAR INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA EPP
PIERVALE PROCESSOS INDUSTRIAIS LTDA-EPP

SACILOTTO & SACILOTO LTDA EPP
MERCALF IVECO LTDA
MEGATRAC INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE PEÇAS LTDA ME
WR INDUSTRIA E COMERCIO DE PRODUTOS METALURGICOS LTDA-ME
BUFERA CALDEIRARIA LTDA ME
REZENTRAC INDÚSTRIA COMÉRCIO E IMPORTAÇÃO
DIATHEKE PLÁSTICOS INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA
JJD INDUSTRIA E COMERCIO DE ARMARIOS EM PEDRAS LTDA
M.A. COGO EQUIPAMENTOS ESPECIAIS - ME
DIMATIX INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE ANTENAS EIRELI ME
COUPEC COMERCIO E USINAGEM DE PEÇAS LTDA.
MANUTEC-MÁQUINAS ESPECIAIS INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA ME
ECO-INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE PRODUTOS SIDERÚRGICOS LTDA.
SPEEDY USINAGEM E VEDAÇÕES HIDRAULICAS LTDA. ME
GARDNER DENVER BRASIL INDUSTRIA E COMERCIO DE MAQUINAS LTDA
BENEDITA APARECIDA LEME BARBOSA EIRELI
DILUTEC INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE PRODUTOS QUÍMICOS LTDA
M A DE SOUZA CALDEIRARIA ME
FBB METALURGICA LTDA ME
HINGE TECH MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS INDUSTRIAIS EIRELI EPP
CONEXPIRA INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE CONEXÕES EIRELI ME
MAKEDE - TECNOLOGIA EM CORTE E SOLDA LTDA ME
PIRAROCHA DESMONTE DE ROCHA E DEMOLIÇÃO EIRELI
PATRICIA SPEDINE MORENO
TECROL USINAGEM DE ROLOS EIRELI EPP
PANFLIGHT INDUSTRIA,COM.E SERVIÇOS DE MÁQUINAS INDUSTRIAIS LTDA EPP
SF METALURGICA LTDA ME
R G V EQUIPAMENTOS E AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL LTDA
COPERTEC EQUIPAMENTOS INDUSTRIAIS LTDA - ME
EQUIL EQUIPAMENTOS LTDA - EPP
GASALCOOL DO BRASIL EQUIPAMENTOS E PROCESSOS LTDA - ME
HEBLEIMAR INDUSTRIA LTDA
V.P. DE FARIA ME
IFI INSERTEC FORNOS INDUSTRIAIS LTDA
PONTUAL CALDERARIA DE PIRACICABA LTDA ME
R OLIVA MAQUINAS INDUSTRIAIS ME
NF METALURGICA LTDA ME
KOMPAKT SERVIÇOS METALURGICOS LTDA EPP
VALDEMAR FRANCISCO RICOBELLO ME
BEIRA & MARTINS SERVIÇOS DE CALDEIRARIA LTDA ME
ERICK SERÃO SANTOS ME
REQUIPH
CATERPILLAR GLOBAL MINING EQUIPAMENTOS DE MINERAÇÃO DO BRASIL LTDA

METALNOX METALURGICA INDUSTRIA E COMERCIO EIRELI EPP
INDÚSTRIA JERT LTDA EPP
FABRICA E COM.DE CALHAS SAO JUDAS TADEU LTDA. ME.
RIOSHELL INDUSTRIA E COMERCIO LTDA-ME
JARDINO IND.E COM.DE ESTUFAS AGRIC.LTDA. ME
TECTEXTIL EMBALAGENS TÊXTEIS LTDA
ARCELORMITTAL BRASIL S/A.
ORIOVALDO LUIS BOMBO ME
ANTONIO DE JESUS DE LATORRE-ME
AKERS BRAZIL LTDA.
BORTOLAZO, GARCIA E CORRER - MARCENARIA
MARCENARIA GRANZIOL LTDA
MODELACAO CARAVITA LTDA
BEDO & BEDO LTDA
DARCY ANTONIO DA SILVA
WELLINGTON SANTOS DA SILVA JUNIOR
DELMA RAQUEL BUENO CASTILHO
EDIO RODRIGUES DOS SANTOS ME
EZEQUEL SOUZA SANTANA
MARCELO LUIS CAPRIOLI
JANER SERGIO DA SILVA
MARIO ALBERTO ROQUE
LIZENFLAVIO LONGUITZ
MARCENARIA PAULISTA DAMASIO LTDA ME
MARCENARIA BELLATO LTDA ME
MARCOS ROBERTO CLAUDINO
ALDI PATRESI
KANTOVITZ, SARTORI & SILVA LTDA ME
CAMARGO & MENEGALLI LTDA
GTM MARCENARIA LTDA
MARCENARIA SEGUEZZE LTDA-ME
ANDERSON LEANDRO ZANATTA-ME
RGF MARCENARIA LTDA ME
MARCENARIA PORTAL DO CEU LTDA - ME
PERIN MARCENARIA LTDA. ME.
MARCENARIA IRMÃOS ROSSI LTDA ME
RODRIGO ARTHUSO PENTEADO
ARINA MARCENARIA LTDA ME
PIACENTINI & CIA LTDA.
METALURGICA NATINOX LTDA
SPGPRINTS BRASIL LTDA
MME FIXAÇÕES LTDA.
FUNDIART FUNDIÇÃO ARTISTICA LTDA.
FUNDICAO BROZAF LTDA.
CATALISE INDUSTRIA E COMERCIO DE METAIS LTDA

NG METALURGICA S.A.
MARTINS FABRICAÇÃO DE EQUIPAMENTOS INDUSTRIAIS LTDA EPP
PRESTINOX CALDEIRARIA E SERVICOS LTDA-EPP.
METALURGICA CERES LTDA. EPP
OX INDÚSTRIA METALÚRGICA LTDA.
J.C.F. METALURGICA LTDA
USIRELLA INDUSTRIA E COMERCIO DE PEÇAS LTDA ME
BARROS METALURGICA LTDA ME
STAP METALURGICA LTDA - EPP
CALDINOX EQUIPAMENTOS INDUSTRIAIS LTDA.
METALURGICA MILAINOX LTDA
ITM - INDUSTRIA TECNICA DE METAIS LTDA. ME.
HIDRAFUND METALURGICA E FUNDIÇÃO LTDA EPP
POLISINTER INDÚSTRIA E COMERCIO LTDA
USINAGEM TECNICA DE PRECISAO REZENDE LTDA
BULDRINOX INDUSTRIA METALURGICA LTDA
INDUSTRIA E COMERCIO MECMAQ LTDA.
HIDREUMATICO INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA-EPP
FEMAQ FUNDICAO, ENGENHARIA E MAQUINAS LTDA.
METALURGICA E MONT. INDUSTRIAL FESSEL LTDA
TENAMAQ IND. COM.E TECNOLOGIA DE MAQUINAS LTDA.EPP.
EMBRAF EMPRESA BRASILEIRA DE FUNDICAO LTDA.
GSN DO BRASIL METALURGICA LTDA.
METALURGICA HIDRAUTEC LTDA.
METALÚRGICA VARB INDÚSTRIA E COMÉRCIO
MACINOX ESTAMPARIA E PERFURAÇÃO DE CHAPAS LTDA - EPP
BIANCA PAULINO
MECANICA BRULE INDUSTRIA E COMERCIO LTDA. ME.
FVS METALÚRGICA
DEZZOTTI & CAMPANHOLO LTDA-ME
DELLON MÓVEIS PLANEJADOS LTDA. ME.
RUSTIKA SHOW ROOM DE MÓVEIS LTDA.
ANDERSON ALEX SIQUEIRA DE ALMEIDA
AMF MOVEIS PLANEJADOS LTDA ME
FABIO JULIANO MARCHIORETTO
ACEMIL INDUSTRIA E COMERCIO LTDA-ME
THIAGO FERNANDO GIUDICE
ROGER FABIANO THEODORO
CLAUDIO ROBERTO BORGES DA CRUZ
OLARIA TORREZAN LTDA
A J FUZATO ME
PRENKO PRODUTOS REFRACTORIOS E NANO COMPOSTOS EIRELI ME
CAMPESTRE OLARIA LTDA - EPP
IRMAOS RODRIGUES PEREIRA LTDA-ME
OLARIA DA RETA LTDA

CERAMICA BRIOSCHI LTDA
OLARIA SANTO AGOSTINHO DE PIRACICABA LTDA ME
SONED INDUSTRIA E COMERCIO LTDA.
KELFUS - INDÚSTRIA DE LUBRIFICANTES LTDA. EPP.
LUBRASIL LUBRIFICANTES LTDA
BARRIPIRA EMBALAGENS DE PAPEL E PAPELÃO LTDA ME
LMM PAGGIARO INDUSTRIA E COMERCIO DE ARTIGOS DE PAPEL LTDA ME
SILBER PAPIER INDUSTRIA DE PAPEIS E EMBALAGENS LTDA
RST FABRICAÇÃO E COMÉRCIO ARTEFATOS DE PAPEIS LTDA.
SANTA LUZIA S/A INDÚSTRIA DE EMBALAGENS
KLABIN S/A
INDUMABA INDUSTRIA DE MAQUINAS PARA BALAS LTDA.
BRAMPAC S/A
PIRACAPAS - CAPAS E BANCOS PARA MOTOCICLETAS LTDA EPP
ALUTEC INDUSTRIA E COMERCIO LTDA.
EDILSON JOSE REGONHA PIRACICABA ME
METALBRIL INDUSTRIA E COMERCIO LTDA.
MAXTUBO INDÚSTRIA DE PLASTICOS LTDA-ME
LIZIANE DE AZEVEDO SILVA GIACOMINI
ESTAMPAL PLÁSTICO E ESTAMPARIA DE ALUMINIO LTDA - EPP
WEIDPLAS BRASIL INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE PLÁSTICOS LTDA
BUTILAMIL INDUSTRIAS REUNIDAS S/A
PLASTICOS SANTA TEREZINHA LTDA - ME
AMANAI ROBERTA QUILLES
PLASDONI INDUSTRIAL DE PLASTICOS LTDA EPP
ALEXANDRE MEDINILHA
RECUR SOLUÇÕES AMBIETAIS LTDA ME
FZ RECICLAVEIS INDUSTRIA E COMERCIO LTDA ME
REIPEL RECICLAGEM E IND. DE PAPEIS ESPECIAIS LTDA.
RECIPLAS PLASLIM RECICLADORA DE PLASTICOS LTDA
SIMAR LUCIANO
RECICLAGEM DE PLÁSTICOS BENFICA LTDA ME
R.C. GIMENEZ SUCATAS ME
BAGHIN & BAGHIN LTDA
EVA ECO VERDE AMBIENTAL LTDA - EPP
IDEALE PLÁSTICO INDÚSTRIA E COMERCIO DE PLÁSTICOS LTDA EPP
RECOMPLAS COMERCIO DE PLASTICOS LTDA ME
MRM PLAST INDÚSTRIA, COMÉRCIO, IMPORTAÇÃO E EXPORTAÇÃO LTDA-EPP
RECICRE INDUSTRIA E COMERCIO DE REFRACTORIOS LTDA EPP
JESUS BARBOSA DE MORAES & CIA LTDA-ME
ECOMAS INDUSTRIA E COMERCIO LTDA EPP
UZZE COMERCIAL DO BRASIL LTDA EPP
C M M RECICLAGEM LTDA ME
CORAL COMÉRCIO E RECICLAGEM DE MATERIAIS PLÁSTICOS LTDA ME

AHJ RECICLAGEM DE PRODUTOS QUÍMICOS LTDA
ECOVINI AMBIENTAL E GERENCIAMENTO DE RESIDUOS EIRELI
SERRALHERIA IRMAOS BENITES LTDA
SERRALHERIA SA ZAN LTDA
SERRALHERIA BALTIERI LTDA-ME
SERRALHERIA NOVOLETTO EIRELI EPP
POLIART COBERTURAS EM POLICARBONATO E COMERCIO LTD
NÉLIO MARCON - INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE FERRO E AÇO EIRELI EP
FC ESTRUTURAS METALICAS EIRELI ME
SERRALHERIA JOALVI
SERRALHERIA BERNO LTDA
S.M.R. SERVIÇOS DE SOLDA, SERRALHERIA E MANUTENÇÃO DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS LTDA ME
SERRALHERIA ZEM LTDA-ME
MARCELO ALEXANDRE MACHADO - ME
ESTILO SOMBREADORES LTDA ME
SERRALHERIA SANTOS & XAVIER LTDA ME
SERRALHERIA SCHIAVOLIN LTDA ME
EMP ESTRUTURAS METALICAS PIRACICABA LTDA ME
ALEED SERRALHERIA LTDA ME
FELIPE TOLOTTI PROJETTI
EDRIELE CRISTINA ROMERO OLAIA ME SERRALHERIA E CALDERARIA ROMERO
QUALITY CORRIMÃO LTDA ME
MAYEVENS MENDES DE OLIVEIRA COSTA
CHAYTON ROGERIO TEIXEIRA DA SILVA
GILSON MANGABA VALERIANO - ME
DAIANE CAMILA PINHEIRO JVM SERRALHERIA
ATILLA BELMIRO DE CAMARGO CORREA ATILLA CORREA SERRALHERIA
JOÃO MARCOS FONTANA HERCOLINI
RAMON DIEGO DA SILVA SANTOS
SERRALHERIA TANQUINHO LTDA. ME
SERRALHERIA MULLER LTDA ME
SERRALHERIA CAVALCANTE LTDA-ME
J. J. LOPES SERRALHERIA LTDA EPP
MARCIO ROGÉRIO PISSINATO AMSTALDEN ME ALUMSTALDEN
SERRALHERIA NOVA ERA PIRACICABA LTDA ME
AIRTON ANTONIO DA SILVA PINTO SERRALHERIA DO AMIGO
MM SERRALHERIA EIRELI ME
R & G SERRALHERIA LTDA ME
C.J. DAINEZ ME
Z9 FABRICAÇÃO DE MAQUINAS INDUSTRIAIS LTDA ME
DENIS CARPEJANE CARLOS
VINICIUS MORELLI ALVES
TJ PORTOES SOLUÇÕES EM SERRALHERIA LTDA - ME

MARCIO DOS SANTOS FEITOR
LETICIA MARIA MISSAIEDO
EDUARDO RAMON PONCE DOS SANTOS
A.C.M.W. INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA.
KLOECKNER METALS BRASIL S/A
VOTORANTIM SIDERURGIA S/A
MIRAFER PRODUTOS SIDERÚRGICOS
FATIBRAS INDUSTRIA E COMERCIO DE TINTAS LTDA ME
SVP - INDUSTRIA E COMERCIO DE TINTAS LTDA
SHERWIN-WILLIAMS DO BRASIL INDUSTRIA E COMERCIO LTDA
DAMARIS CRISTINA INFORSATO
SUELEN CONCEIÇÃO DA CRUZ CARDOSO
NAVY STORE CONFECÇÃO DE VESTUARIOS E ACESSORIOS LTDA ME

ANEXO B - Modelo da apresentação da pesquisa enviada para as indústrias de Piracicaba por e-mail

PROJETO DE PESQUISA: LEVANTAMENTO DE AÇÕES DE
VALORIZAÇÃO DE RESÍDUOS INDUSTRIAIS NO MUNICÍPIO DE PIRACICABA -
SP

COORDENAÇÃO: Profa. Dra. Adriana Maria Nolasco (amnolasc@usp.br; 19
34476634)

EQUIPE: Gabriela Durrer Lopes (graduanda em Gestão Ambiental
ESALQ/USP); Celise Romanini (SEDEMA); Ana Maria de Meira (USP RECICLA)

Prezado(a) Senhor(a),

Estamos desenvolvendo o projeto de pesquisa “Levantamento de ações de valorização de resíduos industriais no município de Piracicaba – SP”, com o objetivo de coletar e organizar dados sobre as iniciativas de aproveitamento, reciclagem, reuso e recuperação de resíduos sólidos realizadas pelas empresas localizadas no município.

Esses dados farão parte do relatório do PMGIRS (Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos) do município e do trabalho de conclusão de curso da graduanda em Gestão Ambiental pela ESALQ/USP, Gabriela Durrer Lopes.

A Diretriz 8 do PMGRIS trata dos mecanismos para incentivo aos negócios baseados em resíduos sólidos e prevê a articulação de ações com as Secretarias de Desenvolvimento Econômico e a Secretaria de Trabalho e Renda visando buscar recursos financeiros e humanos para apoiar e viabilizar iniciativas de valorização de resíduos pelos setores público e privado, como por exemplo a criação de incubadora de empresas de gerenciamento e/ou valorização de resíduos.

Já a Diretriz 9, prevê a implementação de ações para promoção e incentivo à geração de emprego e renda relacionados às diferentes etapas do gerenciamento e valorização de resíduos no município, promovendo a criação de postos de trabalho e renda.

Para elaboração e implementação desses projetos de ação é fundamental um amplo conhecimento das iniciativas de valorização de resíduos já existentes no município. Isso servirá de base para um melhor entendimento dos tipos de resíduos gerados, formas atuais de valorização e possibilidades de articulação entre empresas, prefeitura, universidades e outros interessados para manutenção e/ou ampliação dessas ações.

Além disso, ações de valorização de resíduos devem ser reconhecidas pela prefeitura municipal por resultar em novos negócios sustentáveis e por reduzir a poluição e os riscos ambientais no município.

Assim, gostaríamos de contar com sua colaboração, respondendo as questões abaixo. Não há necessidade de dados quantitativos precisos, mas sim de ordem de grandeza de geração e destinação.

Salientamos que nos documentos produzidos não constarão os nomes das empresas ou razão social. Os resultados serão apresentados por setor produtivo e as empresas identificadas por letra ou número.

Desde já agradecemos sua colaboração e nos colocamos à disposição para demais esclarecimentos necessários.

Atenciosamente,

Profa. Adriana Maria Nolasco

amnolasc@usp.br

(19) 3447-6634

Gabriela Durrer Lopes

gabriela.lopes@usp.br

(19) 3447-6683 (horário de atendimento: de segunda-feira a quarta-feira, das 13h às 16h30).

ANEXO C - Modelo de questionário utilizado para entrevistar as indústrias de Piracicaba (Questionário foi realizado de modo online através da plataforma formulário do Google Drive)

LEVANTAMENTO DE AÇÕES DE VALORIZAÇÃO DE RESÍDUOS
INDUSTRIAIS NO MUNICÍPIO DE PIRACICABA – SP

1. Identificação da empresa:

a) Razão Social:
b) Nome fantasia:
c) Ramo de atuação:
d) Porte (com base na tabela SEBRAE): <input type="checkbox"/> Micro <input type="checkbox"/> Pequeno <input type="checkbox"/> Médio <input type="checkbox"/> Grande

Definição de porte de estabelecimentos segundo o número de empregados

Porte	Comércio e Serviços	Indústria
Microempresa (ME)	Até 9 empregados	Até 19 empregados
Empresa de Pequeno Porte (EPP)	De 10 a 49 empregados	De 20 a 99 empregados
Empresa de médio porte	De 50 a 99 empregados	De 100 a 499 empregados
Grandes empresas	100 ou mais empregados	500 ou mais empregados

Fonte:

SEBRAE-NA/ Dieese. Anuário do trabalho na micro e pequena empresa 2013, p. 17.

www.sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/Anexos/Anuario%20do%20Trabalho%20Na%20Micro%20e%20Pequena%20Empresa_2013.pdf

e) Tempo de atuação:

2. Características dos resíduos valorizados. Liste na tabela abaixo os tipos de resíduos que a empresa valoriza através de reutilização, reciclagem, aproveitamento, compostagem, uso como fonte de energia ou outras formas. O volume mensal estimado que esteja sendo efetivamente valorizado. No que o material foi transformado/utilizado e se a valorização foi feita na própria empresa geradora do resíduo ou em parceria com outras empresas. Nesse caso, informe qual(is) a(s) empresa(s) parceira(s).

RESÍDUO	VOLUME MENSAL EFETIVAMENTE VALORIZADO	NO QUE O MATERIAL É UTILIZADO	ONDE O RESÍDUO ESTÁ SENDO APROVEITADO (PRÓPRIA EMPRESA GERADORA OU EMPRESA PARCEIRA)
Exemplo: Lodo de estação de tratamento de esgoto	5 toneladas	Fertilizante em Solos Florestais	Estação Experimental de Itatinga/ESALQ/USP

3. Se o negócio da sua empresa é a reciclagem ou aproveitamento de resíduos, preencha a tabela abaixo indicando qual(is) o(s) resíduo(s) que utilizam como matéria-prima; empresa(s) geradora(s) do resíduo; no que o resíduo é transformado; volume mensal estimado processado pela sua empresa.

RESÍDUO	EMPRESA GERADORA DO RESÍDUO	NO QUE O MATERIAL É UTILIZADO	VOLUME MENSAL EFETIVAMENTE VALORIZADO
Exemplo: Lodo de estação de tratamento de esgoto	SEMAE/Piracicaba	Fertilizante de solo	5 toneladas

4. Que ações você considera que seriam necessárias por parte do governo federal, estadual, municipal, das empresas, universidades e outros, para viabilizar novos negócios/ empreendimentos valorizando os resíduos sólidos?