UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JÚLIO DE MESQUITA FILHO"- UNESP

FACULDADE DE ARQUITETURA, ARTES E COMUNICAÇÃO - FAAC

CAMPUS DE BAURU

"RESÍDUOS SÓLIDOS INDUSTRIAIS NO MUNICÍPIO DE BAURU - SP"

PAULA VALÉRIA COIADO

Arquiteta

Dissertação apresentada à Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação do Campus de Bauru, para obtenção do Título de Mestre em Planejamento Urbano e Regional: Assentamentos Humanos.

Bauru, S.P.
Outubro - 1996

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JÚLIO DE MESQUITA FILHO"- UNESP

FACULDADE DE ARQUITETURA, ARTES E COMUNICAÇÃO - FAAC

CAMPUS DE BAURU

BIBLIOTECA - UNESP CAMPUS BAURU

"RESÍDUOS SÓLIDOS INDUSTRIAIS NO MUNICÍPIO DE BAURU - SP"

PAULA VALÉRIA COIADO

Orientador: Prof. Dr. Celso Luiz da Silva

Dissertação apresentada à Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação do Campus de Bauru, para obtenção do Título de Mestre em Planejamento Urbano e Regional: Assentamentos Humanos.

Bauru, SP
Outubro - 1996

N.º 593
BIBLIOTECA - UNESP
CAMPUS DE BAURU

Ficha catalográfica elaborada por:
DIVISÃO DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO
UNESP - Campus de Bauru

363.7285 COIADO, Paula Valéria
C629c

Caracterização dos resíduos sólidos industriais no Município de Bauru - SP./ Paula Valéria Coiado. - Bauru: UNESP, 1996.
190 p.

Dissertação (mestrado). Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação / UNESP.

1. Resíduos sólidos industriais 2. Caracterização 3. Resíduos sólidos I. Título.

"Cada dia se torna maior o número de homens e mulheres de diversos grupos e nações que tomam consciência de ser criadores e autores da cultura de sua comunidade. No mundo inteiro cresce cada vez mais o senso de autonomia e ao mesmo tempo de responsabilidade, que é de máxima importância para o amadurecimento espiritual e moral do gênero humano. Isto aparece mais claramente quando colocamos diante dos olhos a unificação do universo e a tarefa que nos é imposta de edificar um mundo melhor na verdade e na justiça. Portanto, desta maneira, testemunhamos o nascimento de um novo humanismo no qual o homem se define, em primeiro lugar, por sua responsabilidade perante os seus irmãos e a história."

Gaudium et Spes

unesp

AOS MEUS PAIS

A vocês que me deram a vida e me ensinaram a vivê-la dignamente.
A vocês que se doam por inteiro e que renunciam aos os seus sonhos para que os de seus filhos se realizem.
Não basta dizer muito obrigada, pois palavras dificilmente dizem tudo.

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. Celso Luiz da Silva, que realiza sua missão em prol da ciência e da melhoria da qualidade da vida humana, orientando sempre com dedicação e carinho.

Ao Prof. Dr. Rubens Carneiro Ulbanere, que guia seus alunos para além das teorias e das técnicas, sempre pronto para ajudá-los na eterna busca do saber.

À Prof. Paula Adriana Coiado, minha querida irmã e amiga, pelo apoio constante e pela colaboração nas revisões dessa dissertação.

Ao Dr. Ricardo Chamma, pelo companheirismo e incentivo, durante a realização desse trabalho e, com certeza, de todos os outros que virão.

Às amizades encontradas e solidificadas durante o Curso de Pós-Graduação "Projeto, Arte e Sociedade", em especial à colega Vivianne Pinheiro Moreira.

Aos professores e funcionários da UNESP, que têm a sua parcela de colaboração para cada trabalho concluído.

Aos proprietários das indústrias de Bauru que colaboraram para a realização desse trabalho, respondendo aos questionários enviados ou abrindo as portas de suas indústrias para visitação.

Aos funcionários da CETESB de Bauru e de São Paulo, pela ajuda na coleta de informações.

À todos os seres humanos conscientes em relação ao meio ambiente, que nos faz ter esperança no futuro do planeta.

À Deus, acima de tudo, que dá a vida à natureza e está dentro de cada um de nós, possibilitando-nos a energia necessária na tarefa de edificar um mundo melhor.

unesp

SUMÁRIO

1. RESUMO 1

2. ABSTRACT 3

3. INTRODUÇÃO 5

3.1. Delineamento do problema 6

3.2. A questão dos resíduos sólidos 7

3.2.1. Resíduos urbanos 7

3.2.2. Resíduos industriais 9

3.3. Contexto histórico 10

3.3.1. A industrialização 10

3.3.2. Visão geral do tema 13

3.4. Justificativa 19

3.5. Objetivos 21

4. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA 22

4.1 Conceito e classificação dos resíduos sólidos 22

4.2. Conseqüências da presença de poluentes nos resíduos sólidos industriais 27

4.3. Principais componentes encontrados nos resíduos sólidos industriais 29

4.4. Acondicionamento, armazenamento, manuseio e transporte de resíduos sólidos industriais 33

4.4.1. Acondicionamento..... 33

4.4.2. Armazenamento..... 34

4.4.3. Manuseio..... 36

4.4.4. Transporte..... 37

4.5. Formas de tratamento dos resíduos sólidos industriais..... 40

4.6. Tratamentos específicos de resíduos industriais..... 44

4.6.1. Adsorção..... 45

4.6.2. Eletrodiálise..... 45

4.6.3. Estabilização e solidificação..... 46

4.6.4. Extração por solventes 50

4.6.5. Flotação..... 51

4.6.6. Incineração..... 51

4.6.7. Neutralização..... 57

4.6.8. Osmose reversa..... 58

4.6.9. Oxidação..... 58

4.6.10. Precipitação..... 58

4.6.11. Recuperação eletrolítica..... 59

4.6.12. Redução..... 59

4.6.13. Secagem e desidratação de lodos..... 59

4.6.14. Sistema landfarming..... 62

4.6.15. Troca iônica..... 64

4.6.16. Ultrafiltração..... 64

5. METODOLOGIA..... 66

5.1. Delimitação do universo a ser pesquisado..... 66

5.2. Delimitação da área de estudo..... 67

5.3. Delimitação do processo de coleta de dados..... 67

5.4. Especificações do método de coleta de dados..... 67

6. RESULTADOS OBTIDOS..... 73

6.1. Resultados da aplicação do questionário..... 73

6.2. Resultado das visitas técnicas..... 84

7. ANÁLISE DOS RESULTADOS..... 86

7.1. Análise setorizada das indústrias..... 90

7.1.1. Indústrias Diversas(A)..... 91

7.1.2. Indústrias de Serviços de Utilidade Pública(B)..... 92

7.1.3. Indústrias do Vestuário, Artefatos de Tecidos de Viagem (C)..... 92

7.1.4. Indústrias Mecânicas(D)..... 93

7.1.5. Indústrias de Materiais de Transporte(E)..... 95

7.1.6. Indústrias de Madeira(F)..... 96

7.1.7. Indústrias do Mobiliário(G)..... 97

7.1.8. Indústrias de Papel, Papelão e Celulose(H)..... 98

7.1.9. Indústrias de Borracha(I)..... 99

7.1.10. Indústrias de Couro(J)..... 100

7.1.11. Indústrias Químicas(K)..... 101

7.1.12. Indústrias de Produtos Farmacêuticos(L)..... 102

7.1.13. Indústrias de Produtos de Matérias Plásticas(M)..... 103

7.1.14. Indústrias Têxtil(N)..... 104

7.1.15. Indústrias de Material Elétrico, Eletrônico e de Comunicação(O).. 105

7.1.16. Indústrias de Produtos Alimentares(P)..... 106

7.1.17. Indústrias de Bebidas(Q)..... 108

7.1.18. Indústrias Editorial e Gráfica(R)..... 109

7.1.19. Indústrias de Calçados(S)..... 110

7.1.20. Indústrias da Construção(T)..... 111

7.1.21. Indústrias de Produtos Minerais não-Metálicos(U)..... 112

7.1.22. Indústrias Metalúrgicas(V)..... 113

8.CONCLUSÃO E SUGESTÕES 117

8.1. Conclusões..... 117

8.2. Sugestões..... 120

8.2.1. Medidas a serem tomadas para minimizar o problema dos Resíduos Sólidos Industriais no Município de Bauru..... 120

8.2.1.1. Medidas que podem ser tomadas por parte do poder público municipal..... 120

8.2.1.2. Medidas que podem ser tomadas por parte dos industriais.... 122

8.2.1.3. Medidas que podem ser tomadas pela população..... 122

8.2.2. Propostas de continuidade do trabalho..... 124

8.3. Considerações finais..... 125

9.BIBLIOGRAFIA..... 127

9.1. Bibliografia Citada..... 127

9.2. Bibliografia Consultada..... 129

10. ANEXO

10.1. Anexo 1 - Listagem dos industriais pioneiros de Bauru..... 137

10.2. Anexo 2 - Cadastro Industrial de Bauru..... 138

10.3. Anexo 3 - Carta-questionário enviada às indústrias de Bauru..... 147

10.4. Anexo 4 - Listagem das indústrias de Bauru, com um maior número de funcionários 148

10.5. Anexo 5 - Indústria A.2 (Indústrias Diversas) 152

10.6. Anexo 6 - Indústria B.2 (Indústrias de Serviços de Utilidade Pública) 153

10.7. Anexo 7 - Indústria C.3 (Indústrias do Vestuário, Artefatos de Tecidos de Viagem)..... 155

10.8. Anexo 8 - Indústria D.3 (Indústrias Mecânicas) 156

10.9. Anexo 9 - Indústria E.3 (Indústrias de Materiais de Transporte)..... 157

10.10. Anexo 10 - Indústria F.2 (Indústrias de Madeira) 158

10.11. Anexo 11 - Indústria G.1 (Indústrias do Mobiliário) 160

10.12. Anexo 12 - Indústria H.1 (Indústrias de Papel, Papelão e Celulose) 161

10.13. Anexo 13 - Indústria I.1 (Indústrias de Borracha) 162

10.14. Anexo 14-Indústria J.1 (Indústrias de Couro, Peles e Assemelhados)163

10.15. Anexo 15 - Indústria K.4 (Indústrias Químicas)..... 165

10.16. Anexo 16 - Indústria L.1 (Indústrias de Produtos Farmacêuticos)... 167

10.17. Anexo 17 - Indústria M.2 (Indústrias de Produtos de Matérias Plásticas)..... 168

10.18. Anexo 18 - Indústria M.3 (Indústrias de Produtos de Matérias Plásticas)..... 170

10.19. Anexo 19 - Indústria N.1 (Indústrias Têxtil)..... 172

10.20. Anexo 20 - Indústria O.1 (Indústrias de Material Elétrico, Eletrônico e de Comunicação..... 173

10.21. Anexo 21 - Indústria O.2 (Indústrias de Material Elétrico, Eletrônico e de Comunicação..... 176

10.22. Anexo 22 - Indústria P.3 (Indústrias de Produtos Alimentares)..... 178

10.23. Anexo 23 - Indústria Q.1 (Indústrias de Bebidas) 182

10.24. Anexo 24 - Indústria R.4 (Indústrias Editorial e Gráfica)..... 184

10.25. Anexo 25 - Indústria S.3 (Indústrias de Calçados)..... 185

10.26. Anexo 26 - Indústria T.1 (Indústrias da Construção) 186

10.27. Anexo 27 - Indústria U.4 (Indústrias de Produtos Minerais não-Metálicos)..... 187

10.28. Anexo 28 - Indústria V.5 (Indústrias Metalúrgicas)..... 188

10.29. Anexo 29 - Indústria V.6 (Indústrias Metalúrgicas)..... 190

LISTA DE ABREVIATURAS

FIESP - Federação das Indústrias no Estado de São Paulo

CETESB - Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas

NBR - Normas Brasileiras

US - Serviço de Saúde Pública Norte-Americana

OMS - Organização Mundial de Saúde

DAE - Departamento de Água e Esgoto

EMDURB - Empresa de Desenvolvimento Urbano

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Fluxograma para classificação de resíduos..... 28

Figura 2 - Incompatibilidade de resíduos..... 38

LISTA DE QUADROS

Quadro 1- Evolução das atividades industriais no Estado de São Paulo..... 17

Quadro 2 - Principais componentes encontrados nos resíduos sólidos industriais..... 30

Quadro 3 - Indústrias visitadas..... 84

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Evolução industrial de Bauru-SP..... 18

Gráfico 2 - Indústrias de Bauru por área de produção em números..... 71

Gráfico 3 - Indústrias de Bauru por área de produção em porcentagem..... 72

Gráfico 4 - Porcentagem de cartas recebidas por área de produção..... 75

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Número de indústrias de Bauru, por área de produção..... 70

Tabela 2- Número de cartas recebidas por área de produção..... 74

Tabela 3 - Indústria A (Indústrias Diversas)..... 76

Tabela 4 - Indústria B (Indústrias de Serviços de Utilidade Pública)..... 76

Tabela 5 - Indústria C (Indústrias do Mobiliário)..... 76

Tabela 6 - Indústria D (Indústrias Mecânicas)..... 76

Tabela 7- Indústria E (Indústrias de Material de Transporte) 77

Tabela 8 - Indústria F (Indústrias de Madeira)..... 77

Tabela 9 - Indústria H (Indústrias de Papel, Papelão e Celulose)..... 77

Tabela 10 - Indústria K (Indústrias Químicas)..... 78

Tabela 11- Indústria M (Indústrias de Produtos de Matérias Plásticas)..... 78

Tabela 12 - Indústria P (Indústrias de Produtos Alimentares)..... 79

Tabela 13 - Indústria R (Indústrias Editorial e Gráfica)..... 80

Tabela 14 - Indústria S (Indústrias de Calçados)..... 81

Tabela 15 - Indústria U (Indústrias de Produtos Minerais não-Metálicos) 82

Tabela 16 - Indústria V (Indústrias Metalúrgicas)..... 83

Tabela 17 - Resultados Finais..... 87

Tabela 18 - Comparação entre a 1ª. e 2ª. fases da pesquisa 89

Tabela 19 - Análise setorizada das indústrias (resumo)..... 116

unesp

1.RESUMO

A humanidade, rumo ao progresso, deixa rastros na história e nos espaços por onde passa. Rastros que indicam o avanço tecnológico, mas também a degradação ambiental. A história demostra o preço a ser pago pelo crescimento industrial desordenado, principalmente em relação ao meio ambiente.

O avanço tecnológico tem que estar apoiado em uma base que proporcione equilíbrio entre a produção industrial e a preservação ambiental.

Neste trabalho, analisa-se o problema dos Resíduos Sólidos Industriais gerados no município de Bauru-SP.

A cidade apresenta fatores que têm favorecido o crescimento industrial: localização geográfica privilegiada em relação ao Estado, importante tronco rodo-ferroviário no país, além da hidrovia Tietê-Paraná que liga o interior paulista aos países que compõem o Mercosul.

De modo geral a cidade não está preparada para um crescimento industrial ambientalmente correto. Há carência de informações técnicas por parte dos industriais quanto à forma adequada de lidar com os resíduos de suas indústrias. Há falta de conscientização por parte dos industriais, da população e do poder público municipal em relação às conseqüências da presença de poluentes industriais no meio ambiente.

Chegou-se a essas conclusões diante da aplicação de questionários e de visitas técnicas às industrias de Bauru, bem comò diante de entrevistas à órgãos públicos municipais e estaduais.

Portanto, o trabalho demonstra o problema dos Resíduos Sólidos Industriais e apresenta sugestões para se chegar a um planejamento adequado no crescimento industrial do município de Bauru, respeitando-se o meio ambiente.

2.ABSTRACT

Man, towards progress, leaves behind his signs in History and in the places he goes by. Signs which not only show the technological advancement, but also the enviroment ravage. History shows the high price man has to pay for the disordered industrial growth, especially environmentally speaking.

Technological progress must be grounded so that the balance between industrial production and environment preservation becomens possible.

This study analyses the problem of Solid Industrial Waste in Bauru, São Paulo.

The city presents factors which have propitiated industrial growth: favored geographical position in the state; it is an important road-railway junction in the country; and the water-way Tietê-Paraná which connects inner São Paulo and the countries wich take part in Mercosul.

Generally speaking, the city is not prepared for an environmentally correct industrial growth. The city lacks technical information to deal with industrial waste. It lacks awareness from the part of the industry leaders, the population and the city government in relation to the consequences of industrial pollutants in our environment.

We have come to these conclusions after analysing questionnaries and visiting industries in Bauru, as well as interviewing people from public city and state institutions.

Therefore, this study shows the problem of Solid Industrial Waste and presents suggentions to obtain an appropriate city planning, taking into account the industrial growth, but respecting the environment.

3. INTRODUÇÃO

A consciência ecológica que emerge na atualidade é a resposta dos homens que sentem-se responsáveis pelo futuro do planeta. O globo terrestre tem sofrido mudanças advindas da deterioração do seu espaço natural.

A busca do progresso pelo homem é constante. Em contrapartida, há dificuldades na adequação do homem com a natureza.

O ser humano tem destruído a natureza de forma visível. A natureza tem o poder de renovação, porém não tem conseguido competir num nível de igualdade com o processo de destruição causado pelo progresso.

Espera-se do futuro que o homem seja capaz de produzir tecnologias ambientais onde a natureza seja preservada.

É disso que vai depender as gerações futuras.

3.1. Delineamento do problema

Escolher um tema para uma dissertação de mestrado na área de Planejamento Urbano e Regional: Assentamentos Humanos é uma tarefa árdua. Isso ocorre porque as visões que se pode ter acerca do homem e do espaço em que ele se insere são abrangentes.

O homem, um ser social, não vive só.

Para sua sobrevivência concentra-se em um espaço físico que atenda, facilmente, as suas necessidades.

Metrópoles ou pequenos municípios são reflexos dos seus habitantes. A cidade é um rico campo de pesquisa.

O objeto de estudo da presente dissertação diz respeito ao problema dos resíduos que se agrava à medida que as populações aglomeram-se.

Nas cidades ocorrem diferentes atividades humanas que se inserem dentro de processos produtivos. Como conseqüência, resíduos são gerados e nem sempre com destinação final adequada.

Dentro dos resíduos urbanos estudaremos, em particular, os resíduos sólidos industriais.

unesp

3.2. A questão dos resíduos sólidos

3.2.1. Resíduos urbanos

Todo resíduo resultante das atividades produtivas no espaço de uma cidade pode ser designado como "resíduos urbanos".

Ao se analisar os resíduos urbanos nota-se as atividades predominantes das cidades.

Percebe-se, ainda, que as características dos resíduos urbanos variam conforme os fatores climáticos, época do ano, dias da semana, poder aquisitivo da população, sua cultura e os seus costumes.

As diferenças no cotidiano também alteram as características dos resíduos, como por exemplo, a ocorrência de festividades na cidade.

Os produtos descartáveis e as embalagens de novos produtos lançados no mercado são elementos que, igualmente, modificam as características dos resíduos ao longo do tempo.

No entanto, o grau de conscientização da população é fator determinante para a redução dos resíduos urbanos.

A destinação dada a esses resíduos quando as cidades não estão preparadas para resolver a questão são, em geral, os lixões a céu aberto, cuja disposição inadequada causa a exalação de gases que produzem odores que são tóxicos, poluindo o ar. Da decomposição das matérias orgânicas e inorgânicas presentes, surge a percolação de líquidos poluentes que infiltram-se no solo,

unesp

contaminando-o. Podem ainda ocorrer o encaminhamento desses líquidos pelas águas da chuva, poluindo também rios e lagos.

Outra forma de destinação dos resíduos são os aterros sanitários que requerem critérios em relação a sua localização e devem estar apoiados em normas específicas, de modo a garantir que se tornem inertes ao meio ambiente.

Algumas cidades optam por tratar seus resíduos com a implantação de usinas de lixo. Teoricamente, esse tratamento apresenta-se como uma boa opção, mas a realidade tem demonstrado que a implantação e manutenção de uma usina de lixo representa um alto custo financeiro.

A incineração é um outro processo de tratamento de resíduos. Suas instalações variam de acordo com os tipos de resíduos. Requerem altos investimentos e controle de poluição atmosférica.

Para os resíduos sólidos urbanos há, ainda, a possibilidade da reciclagem, acompanhada da coleta seletiva feita na fonte geradora.

Seja qual for o método de destinação dos resíduos escolhidos, sempre envolverá etapas de acondicionamento, coleta e transporte dos mesmos.

Portanto, os resíduos sólidos urbanos apresentam origens diferenciadas e cada grupo de resíduos requer estudos para definição do tipo de tratamento.

unesp

3.2.2. Resíduos industriais

O crescimento industrial surge do aumento populacional, da elevação do padrão de vida de setores da sociedade, das modificações de hábitos, da necessidade de novos produtos no mercado, da migração rural para os centros urbanos, entre outros.

Com o acúmulo de indústrias em determinadas regiões, os problemas relacionados ao meio ambiente e à saúde pública se agravam.

Devido as propriedades físicas, químicas ou infecto-contagiosas presentes nos resíduos industriais, pode ocorrer a contaminação dos solo, da água e do ar, caso não haja um controle adequado.

Os métodos de tratamento e o processo industrial utilizados são determinantes para que exista o menor grau de poluentes presentes nos resíduos industriais.

O tratamento dos resíduos industriais envolve critérios no acondicionamento, armazenamento, manuseio e transporte.

No contexto dos resíduos sólidos urbanos, a questão dos resíduos industriais é relevante e requer estudos contínuos, visto que na atual sociedade, cada novo produto industrializado lançado no mercado incorpora-se de imediato aos hábitos consumistas das pessoas.

unesp

3.3. Contexto histórico

3.3.1. A industrialização

A atividade industrial é caracterizada pela ação do homem o qual transforma a matéria-prima em bens de consumo para a sociedade. No entanto, a atividade industrial teve suas origens no uso da técnica do homem primitivo. Ele criava objetos necessários para sua sobrevivência.

As civilizações foram evoluindo e o trabalho artesanal com o passar do tempo cedeu lugar ao desenvolvimento industrial. Essa fase conceituou-se como sendo a Revolução Industrial.

Do século XVIII até o século XIX, a Inglaterra passou por uma fase de transformações técnicas e econômicas, em que a fábrica substituiu as oficinas de manufatura e, a partir daí, a industrialização evoluiu cada vez mais.

Com o advento da Revolução Industrial acelerou-se a urbanização e o êxodo rural em todo o mundo, bem como o crescimento demográfico.

No Brasil, a história mostra que desde a sua descoberta até a vinda da Corte Portuguesa para o país, a produção industrial reduzia-se ao processo artesanal. A partir daí, incentivou-se a industrialização.

Após a I Guerra Mundial, o setor industrial brasileiro tornou-se relevante. Mas foi após a II Guerra Mundial que a industrialização firmou

seu desenvolvimento.

O Estado de São Paulo foi palco desse processo de industrialização emergente, principalmente a cidade de São Paulo. A cidade atraiu imigrantes como mão-de-obra para as indústrias.

" E se alguém vier estudar a história industrial paulista verá que foram os italianos migrantes que lançaram entre nós as bases de produção manufatureira e levaram ao apogeu de hoje... " [1]

A cidade de Bauru acompanhou, também, o contexto histórico nacional. No Anexo 1, apresenta-se uma listagem dos industriais pioneiros dividida por setores industriais, fornecida pelo Departamento de História da Universidade do Sagrado Coração - Bauru.

A partir de informações históricas obtidas de algumas indústrias da cidade e da formação do II Distrito Industrial, é possível notar a evolução do desenvolvimento industrial no município de Bauru.

<u>Dados históricos da Indústria Tilibra</u>: *" Em 1928, João Batista Martins Coube abriu a Typographia Brasil, que veio transformar-se em 1944 na Tipografia e Livraria Brasil S/A (TILIBRA), primeira sociedade anônima construída em Bauru.*

[1]Revista Ouro Verde. Revista ilustrada de São Paulo e Mato Grosso. Ano VI.. Nº 4. Março-Abril. 1937.

Em 1949 foi inaugurado um prédio de quatro andares com ponto comercial na frente e instalações tipográficas no fundo. Em 1966 a TILIBRA construiu um parque gráfico com 40.000m² na Vila Cardia". [2]

Dados históricos da Indústria Refrigerantes Bauru: " Fundada em 1948 por funcionários da Anderson Clayton. Em 1951, um grupo paulista encabeçado por Horácio Frederico Pyles comprou ações da fábrica e passou a produzir e engarrafar "crush". Em 1958, obteve franquia da Coca-Cola Indústria Ltda. Em 1978, frente à necessidade de ampliação da fábrica mudou-se do Altos da Cidade para o Distrito industrial. Em 1985, Refrigerantes Bauru atingia a marca de 500.000 caixas mensais." [3]

Dados históricos da formação do Distrito Industrial II: "Pena Jr. reivindica junto ao Prefeito Municipal destinação de uma gleba de terras conhecidas como Várzea Limpa para implantar o II Distrito Industrial de Bauru. Para Pena Jr. indústria é uma necessidade inevitável para o progresso de uma cidade. A atual Política de Governo visa destinar as indústrias para o interior descentralizando-as da Capital, uma vez que os recursos tecnológicos evitam o fantasma da poluição. Aliás, apenas para esclarecimentos, a Indústria Clarck de

---

[2] Tipografia e Livraria Brasil S/A - TILIBRA. Histórico da Indústria. Jornal Banespa Especial. Informativo para clientes especiais. Ano I. nº 9. Setembro. 1988.

[3] Revista Cadência. Órgão oficial da Associação dos Ex-alunos da Faculdade de Direito de Bauru. Ano XL. Nº 317. Julho. 1995.

Pederneiras-SP, cuja maioria dos seus funcionários são bauruenses, apesar do seu grande porte, sequer existem chaminés nas mesmas, isto para reforçar os argumentos." [4]

O setor industrial de Bauru desenvolveu-se de tal forma que a cidade conta atualmente com 387 indústrias, segundo dados da FIESP, conforme pode ser visto pela listagem no Anexo 2.

3.3.2. Visão geral do tema

Países de todo o mundo estão atentos às questões ambientais.

Enquanto a humanidade não sentia diretamente os efeitos da degradação ambiental por ela própria gerada, nada foi feito.

A população mundial passou a preocupar-se com seu habitat a partir do momento que começaram a surgir alterações ambientais, redução dos recursos naturais destinados ao consumo e diminuição de produção e de fonte de energia. O crescimento demográfico ocasionou, em maior escala, a exploração dos recursos naturais, necessários à produção de alimentos e de bens de consumo. Não houve progresso tecnológico que revertesse esse quadro.

Há o empenho de esforços em termos mundiais, no que se refere à minimização da poluição ambiental. Existe uma preocupação com a formação de

---

[4]Revista Cadência. Órgão oficial da Associação dos Ex-alunos da Faculdade de Direito de Bauru. Ano XXXIV. Nº 229. Maio. 1978.

uma consciência coletiva a respeito da necessidade de se tomar medidas que evitem prejuízos aos recursos naturais. Diante da preocupação de esgotamento dos recursos naturais e dos problemas gerados pela poluição ambiental, investe-se na busca de soluções.

O tratamento e o manejo inadequado dos resíduos industriais tem causado danos irrecuperáveis.

Nos últimos anos a produção científica acerca do tema Resíduos Industriais tem aumentado consideravelmente. Simpósios, congressos, conferências, reforçam a ênfase dada à questão, bem como a criação de associações, federações e corporações em todo o mundo.

No Brasil, a questão dos resíduos industriais fez parte da pauta de discussões sobre o meio ambiente na Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, realizada de 3 a 14 de junho de 1992, na cidade do Rio de Janeiro. Houve uma adesão de 178 países e, também, a presença de organizações não governamentais de todo o mundo. Um vez mobilizada a opinião pública, os temas relativos ao meio ambiente passaram a ter um maior interesse por parte da população.

Seja qual for o meio para se atingir os objetivos, o que vale é que a população brasileira despertou em relação às questões ambientais.

O Estado de São Paulo também tem demonstrado interesse em investir no meio ambiente. Como exemplo pode-se citar o Projeto-Tietê que teve início em 1992. Desde 1990, na Região Metropolitana, a FIESP e as

unesp

Secretarias do Meio Ambiente e de Energia e Saneamento implantaram um projeto destinado a identificar e cadastrar as fontes de poluição entre as 39.000 indústrias da região, a fim de acelerar o processo de despoluição da bacia do Tietê. Segundo a FIESP em 1993 houve uma redução de 43% dos despejos de esgoto e detritos industriais no Rio Tietê. Pretende-se ter concluído no ano de 2005 a despoluição do rio e de sua rede de 1500km de afluentes.

Os problemas ambientais que surgem no Estado de São Paulo requerem soluções emergenciais.

A geração de resíduos industriais nesse Estado tem demonstrado dados alarmantes, segundo PHILIPPI JR, A. (1991):

"O Estado de São Paulo contava em 1980 com cerca de 61 mil indústrias de transformação e somente a Região Metropolitana de São Paulo contava com 33 mil destas indústrias. As indústrias de transformação geram anualmente 2.5 milhões de toneladas de resíduos sólidos industriais em geral e de 130 a 400 mil toneladas de resíduos perigosos. Somente a Região Metropolitana de São Paulo gera entre 100 a 300 mil toneladas de resíduos perigosos por ano."

Atualmente, operam-se transformações na dinâmica industrial do Estado de São Paulo, isto é, desencadeia-se um processo de descentralização industrial em prol do interior paulista.

Indústrias anteriormente implantadas na Região Metropolitana de São Paulo transferem-se ou montam filiais no interior do Estado.

São fatores modificadores desta dinâmica:

- maior disponibilidade de mão de obra no interior;

- facilidade de implantação industrial em cidades de menor porte, onde as restrições da legislação urbana de uso do solo são amenas ou inexistentes;

- disponibilidade de espaço físico para expansões industriais, infra-estrutura suficiente, maiores facilidades de transporte.

- incentivos fiscais por parte do poder público municipal e doação de terreno.

Esse processo de interiorização industrial no Estado de São Paulo é estudado por VARGAS, H.C. (1992). Baseando-se nesse estudo e nas informações da FIESP (1995), gerou-se o Quadro 1:

Quadro 1 - Evolução da atividade industrial no Estado de São Paulo

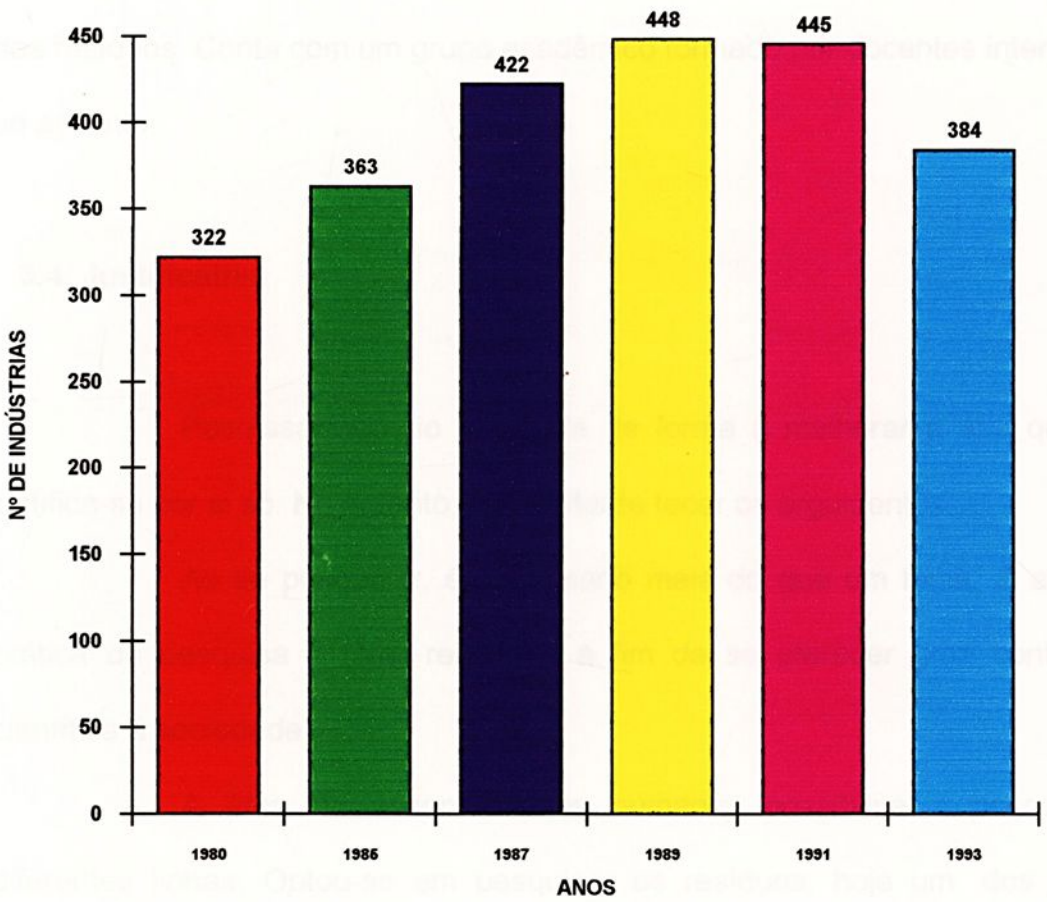
1945	Maior incentivo do Governo Brasileiro à industrialização no Estado de São Paulo.
1950	São Paulo já era o maior centro manufatureiro do país, absorvendo 577.000 empregos no setor.
1956	Implantação da indústria pesada no país, concentrada na sua maioria em São Paulo.
1970	O Estado de São Paulo detinha 19% da população do país e empregava 48% da força de trabalho industrial do Brasil. A Região Metropolitana de São Paulo respondia por 43,5% da produção industrial nacional. O interior do Estado de São Paulo participa com 25,3% na produção industrial estadual.
1980	Inicia-se o processo de interiorização industrial dentro do Estado de São Paulo. O interior do Estado de São Paulo passou a participar com 35,4% da produção industrial estadual. A Região Metropolitana de São Paulo respondia a 33,6% da produção industrial nacional.
1987	O interior do Estado de São Paulo aumenta a sua participação na produção industrial estadual para 40%. A Região Metropolitana de São Paulo respondia por 30,6% da produção industrial nacional.
1990	A indústria no estado de São Paulo apresenta uma fase de estagnação, devido a crise econômica do país. A produção industrial sofreu uma queda de 31% até o mês de abril
1991	Aproximadamente 128.231 trabalhadores foram demitidos da indústria na Região Metropolitana
1995	A crise econômica atinge também o interior. A cidade de Americana, que concentra a maior produção de tecidos sintéticos no país demitiu 4.000 trabalhadores e 250 indústrias fecharam.

Fonte: VARGAS, H.C. (1992) e FIESP (1995)

unesp

A cidade de Bauru acompanhou o processo de interiorização industrial do estado, conforme demonstra o Gráfico 1.

Gráfico 1 - Evolução industrial em Bauru-SP



Fonte: FIESP (1993)

Com o intuito de enfocar as questões dos resíduos industriais, foi escolhido o município de Bauru para desenvolver o estudo acerca desse problema. Através da pesquisa e análise dessa questão foi possível realizar a presente dissertação.

Pode-se adiantar que para o controle dos resíduos industrias a cidade Bauru conta com a atuação da CETESB.

Em nível de governo municipal não há participação relevante.

A Universidade Estadual Paulista - Campus Bauru atua na pesquisa dos resíduos. Conta com um grupo acadêmico formado por docentes interessados no assunto.

3.4. Justificativa

Pesquisar o meio ambiente de forma a melhorar a sua qualidade justifica-se por si só. No entanto, é importante tecer os argumentos.

Ao se pesquisar, é necessário mais do que um tema. A aplicação prática da pesquisa é fator relevante a fim de se oferecer uma contribuição científica à sociedade.

A área de assentamentos humanos possibilita a pesquisa em diferentes linhas. Optou-se em pesquisar os resíduos, hoje um dos maiores problemas da humanidade. Os problemas relativos aos resíduos sólidos, agravam-se com o aumento populacional.

unesp

O trabalho se baseia, especificamente, nos resíduos sólidos industriais gerados no município de Bauru-SP. A razão para esta escolha está nas características do município, que tende a se tornar pólo industrial.

"A cidade localiza-se na região central do estado de São Paulo, com uma área de 702 km² e 322.887 habitantes." [5]

Por sua localização geográfica privilegiada, Bauru tornou-se tronco rodo-ferroviário no país. Recentemente, com a implantação da hidrovia Tietê - Paraná foi possível a ligação do interior paulista com todos os países que compõem o Mercosul. A cidade desenvolve atividades comerciais, de prestação de serviços, culturais, políticas e educacionais. Diante das suas potencialidades, Bauru favoreceu a implantação de indústrias, que nos últimos anos vem se instalando nos dois distritos industriais existentes no município.

Segundo as tendências urbanísticas e regionais, é possível que Bauru venha se tornar um pólo industrial. Mas, para que tal processo de industrialização ocorra sem afetar o meio ambiente é necessário planejamento adequado quanto à implantação e localização dessas indústrias. Além disso, é necessário, no momento, conhecer a situação vivenciada pelas indústrias do município. Portanto, o setor industrial bauruense é um propício território para esse estudo, estando relacionado à pesquisa em assentamentos humanos, acerca dos Resíduos Sólidos Industriais.

---

[5]Dados da Prefeitura Municipal de Bauru (1995)

unesp

3.5. Objetivos do trabalho

É objetivo geral do trabalho:

a) aprofundar-se no conhecimento dos resíduos industriais, enquanto problemática urbana e ambiental;

b) obter informações acerca das formas de manejo, transporte, armazenamento e destinação final dos resíduos industriais.

É objetivo específico do trabalho:

a)analisar a realidade vivenciada pelo município de Bauru em relação à questão dos resíduos industriais, sem apontar soluções técnicas específicas;

b) observar o grau de conscientização por parte dos industriários e dos industriais em relação aos problemas que os resíduos industriais geram ao meio ambiente.

Diante das constatações, pretende-se chegar a um diagnóstico da situação real dos resíduos da área industrial no município de Bauru.

4. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

4.1. Conceito e classificação dos resíduos sólidos

Resíduo - palavra derivada do latim *residuu*, cujo significado é: aquilo que resta de qualquer substância. Segundo ROCHA (1993) "a palavra resíduo foi adjetivada de "sólido" para diferenciar dos restos líquidos lançados com os esgotos domésticos e das emissões das chaminés à atmosfera".

A ABNT (NBR10004 - 1987) define Resíduos Sólidos da seguinte forma: *"Resíduos nos estados sólido e semi-sólido, que resultam de atividades da comunidade de origem: industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de*

serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnicas e economicamente inviáveis em face a melhor tecnologia disponível."

Os resíduos sólidos que apresentam riscos à saúde pública ou ao meio ambiente, devido a suas propriedades físicas, químicas ou infecto - contagiosas são considerados perigosos pela ABNT. Partindo-se desse pressuposto os resíduos são classificados em classes:

a) **classe I - perigosos;**

b) **classe II - não inertes;**

c) **classe III - inertes.**

Os resíduos da classe I são aqueles que apresentam periculosidade ou tenham características comprovadas quanto à inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade.

Na referida norma, há parâmetros para se considerar um resíduo como inflamável, corrosivo, reativo, tóxico ou patogênico.

Os resíduos da classe II são aqueles que não apresentam periculosidade e podem ter as seguintes propriedades: combustibilidade, biodegradabilidade ou solubilidade em água.

Os resíduos da classe III são aqueles que uma vez em contato estático ou dinâmico com água destilada ou deionizada, à temperatura ambiente, não tenham nenhum dos seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, com exceção aos aspectos: cor, turbidez e sabor.

A NBR10004 apresenta ainda listagens para facilitar a classificação dos resíduos sólidos. Esta listagem tem a função de classificar os resíduos:

- **Resíduos perigosos de fontes não específicas (listagem 1).** Exemplo: solventes halogenados gastos (tetracloroetileno, tricloroetileno, cloreto de metileno, etc) e solventes não halogenados gastos (xileno, acetona, metanol, etc), soluções provenientes de banho de tratamento superficial com cianeto, nas operações de eletrodeposição, resíduos e lodos de tinta da pintura industrial;

- **Resíduos perigosos de fontes específicas (listagem 2).** Exemplo: resíduos de preservação de madeira que utilizam creosoto e pentaclorofenol, resíduos da produção de pigmentos inorgânicos (cromo, molibdato, zinco, ferro, óxido de cromo), resíduos da produção de produtos químicos orgânicos (resíduos da produção de acrilonitrila, acetaldeído, a partir do

etileno, etc), resíduos da produção de pesticidas (clordano, creosoto, ácido cacodílico, toxafeno, etc) resíduos da produção de produtos farmacêuticos e veterinários que partem de compostos arsenicais ou organoarsenicais;

- Constituintes perigosos - base para a relação dos resíduos e produtos da list.1 e 2 (listagem 3). Exemplo: tetracloroetileno, cloreto de metileno, cresóis, cádmio, cianeto, cromo, chumbo, clorometano, ácido cianídrico, tolueno, arsênio, mercúrio, etc.;

- Substâncias que conferem periculosidade aos resíduos (listagem 4). Exemplo: acetaldeído, acetato de chumbo, bário, cádmio, dióxido de nitrogênio, fenacetina, etc.;

- **Substâncias agudamente tóxicas (listagem 5).** Exemplo: acetato de fenilmercúrio, bromoacetona, chumbo tetraetila, dióxido de nitrogênio, éster, fosfeto de alumínio, fosgênio, sulfato de tálio, tiofenol, trióxido de arsênio, etc.;

- **Substâncias tóxicas (listagem 6).** Exemplo: acetato de chumbo, acetona, amitrol, cloral, clorofórmio, dióxido de selênio, iodo metano, naftaleno, oxidofluoreto de carbono, etc.;

- **Concentração - limite máximo no extrato obtido no teste de lixiviação (listagem 7).** Exemplo: arsênio (limite: 5,0 mg/l), mercúrio (limite: 0,1 mg/l), selênio (limite: 1,0 mg/l), toxafeno (limite: 0,5 mg/l);

- **Padrões para o teste de solubilização (listagem 8).** Exemplo: cobre (limite máximo no extrato: 1,0 mg/l), ferro (limite máximo no extrato: 0,3 mg/l), zinco (limite máximo no extrato: 5,0 mg/l);



- **Concentrações máximas de poluentes na massa bruta de resíduos utilizados pelo Ministério do Meio Ambiente da França para classificação de resíduos (listagem 9).** Exemplo: berílio ou seus componentes (limite máximo no resíduo total: 100 mg Be/kg), mercúrio ou seus componentes (limite máximo no resíduo total: 100 mg Hg/kg), fluidos de usinagem e efluentes de máquinas lavadoras (1% em massa), etc;

- **Concentração mínima de solventes para caracterizar o resíduo como perigoso (listagem 10).** Exemplo: benzeno (concentração mínima: 20,0 mg/kg), clorofórmio (concentração mínima: 0,02 mg/kg), tricloroetano (concentração mínima: 60,0 mg/kg), etc.

Todo processo industrial envolve diferentes substâncias que necessitam ser conhecidas para serem classificadas.

A amostragem é o melhor processo para se conhecer as características dos resíduos sólidos industriais. A forma correta de procedimento em um processo de amostragem para classificação de resíduos deve seguir a NBR10007 - ABNT.

Em relação as listagens da NBR10004, a CETESB-SÃO PAULO, alerta para o fato de que essas listagens devem sempre ser atualizadas, com inclusão ou exclusão de substâncias.

Essa atualização depende de pesquisas das substâncias envolvidas em todo processo de industrialização.



A Figura 1 demonstra, como classificar um resíduo. A partir do conhecimento da origem do resíduo, averigua-se a sua presença nas listagens da NBR-10004, podendo, desta forma, fazer a classificação em classes: resíduos perigosos (classe I), resíduos não inertes (classe II) e resíduos inertes(classe III).

4.2. Conseqüências da presença de poluentes nos resíduos sólidos industriais

A quantidade e concentração de poluentes nos resíduos sólidos industriais dependem do processo de industrialização do produto, bem como dos métodos de controle dos despejos.

Segundo LAGREGA, BUCKINGHAM e EVANS (1994),*"...se um resíduo industrial for reativo, corrosivo, inflamável ou tóxico é considerado perigoso e, portanto, poluente."* Nessa obra dedicou-se um capítulo aos efeitos causados ao homem, pela presença de substâncias tóxicas nos resíduos.

Para o organismo humano, as conseqüências de certos poluentes geram intoxicações, efeitos carcinogênicos, alergias, lesões, mudanças fisiológicas e até morte.

Há poluentes inofensivos à saúde humana, mas que a partir de um efeito cumulativo ao longo do tempo causam doenças.

unesp

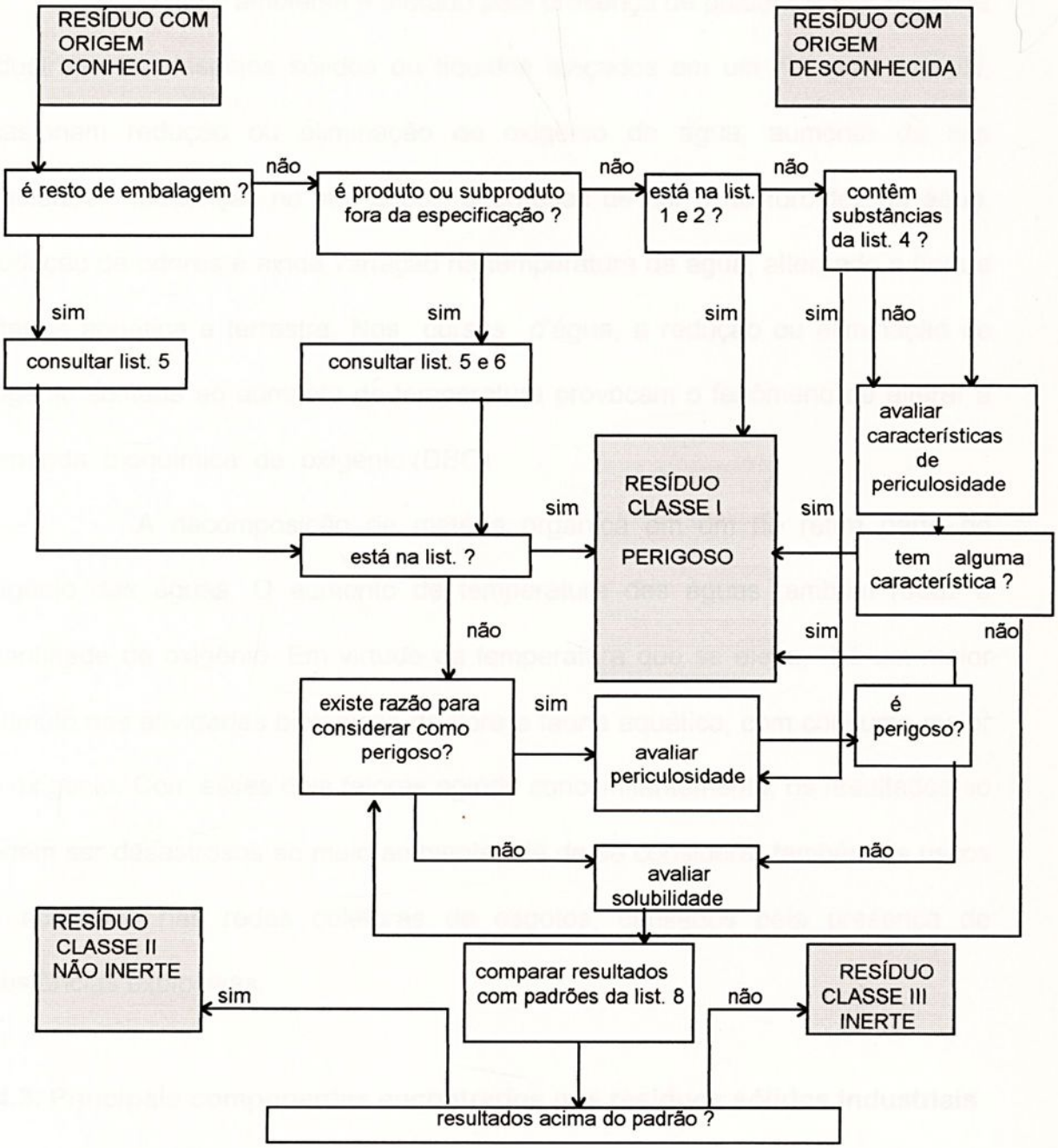


Figura 1 - Fluxograma para classificação de resíduos
Fonte : CETESB - SÃO PAULO (1993)

O meio ambiente é afetado pela presença de poluentes nos resíduos industrias. Os despejos sólidos ou líquidos lançados em um rio, por exemplo, ocasionam redução ou eliminação do oxigênio da água, aumento da sua toxicidade, mudanças no seu sabor, alterações de cor e de turbidez da água, produção de odores e ainda variação na temperatura da água, alterando a flora e a fauna aquática e terrestre. Nos cursos d'água, a redução ou eliminação de oxigênio somada ao aumento de temperatura provocam o fenômeno de alterar a demanda bioquímica de oxigênio (DBO).

A decomposição de matéria orgânica em um rio retira parte do oxigênio das águas. O aumento de temperatura das águas também reduz a quantidade de oxigênio. Em virtude da temperatura que se eleva, há um maior estímulo nas atividades biológicas da flora e fauna aquática, com consumo maior de oxigênio. Com esses dois fatores agindo concomitantemente, os resultados só podem ser desastrosos ao meio ambiente. Há de se considerar também os riscos de acidentes nas redes coletoras de esgotos, causados pela presença de substâncias explosivas.

4.3. Principais componentes encontrados nos resíduos sólidos industriais

Em sua obra BRAILE (1972) descreve os principais componentes encontrados nos resíduos sólidos industriais. Apesar das normas seguidas no Brasil obedecerem a ABNT-NBR 10004, o trabalho de BRAILE é significativo e

unesp

criterioso na época em que se insere. A partir dessa obra foi possível elaborar o Quadro 2. Esse quadro demonstra a origem, efeitos e limites máximos permissíveis dos poluentes nos resíduos, pela ABNT, OMS e US (Serviço de Saúde Norte-Americana). Nos dias de hoje, surgem novos produtos industrializados com poluentes diferenciados.

Quadro 2: Principais componentes encontrados nos resíduos sólidos industriais

PRODUTO	*ORIGEM*	*EFEITOS*	*LIMITES PERMISSÍVEIS*
ARSÊNIO (As)	* Atividades de mineração; * Lavagem superficial do solo, onde são utilizados inseticidas e herbicidas à base deste elemento.	* Morte, quando ingerido 130ml/l; * É eliminado lentamente pelo organismo, gerando efeito cumulativo; * Efeitos carcinogênicos.	ABNT:0.05mg/l a 0.10mg/l. US:0.01mg/l a 0.05mg/l. OMS:0.05mg/l.
BÁRIO (Ba)	* Fontes e efluentes de mineração.	* Morte, quando ingerido de 0.8 a 0.9g como cloreto (550-600mg Ba); * Estimulante muscular.	US:1.0mg/l. OMS:1.0mg/l.
CÁDMIO (Cd)	* Indústria de galvanoplastia; * Na água, em condições naturais, em quantidades mínimas.	* Altamente tóxico; * Problemas gastrointestinais e intoxicações.	US:0.01mg/l. OMS:0.01mg/l.
CIANETOS (CN-)	* Indústrias de galvanoplastia; * Indústrias plásticas; * Indústria inermediária de processos químicos; * Indústrias de borracha; * Indústrias de fibra acrílica; * Refinação de ouro e prata; * Lavadores de gás para processos piréticos (coqueificação, refinação, alto forno).	* O organismo humano pode ingerir no máximo 18mg/dia, parte da qual virá como conseqüência da ingestão de certos alimentos e parte pela poluição das indústrias; * Aumenta a temperatura das águas, prejudicando as vidas aquáticas.	Os padrões de água potável definem 01mg/l de cianeto, como CN-, o limite máximo permissível.
CHUMBO (Pb)	* Em condições naturais, em pequena quantidade; * Indústrias diversas e de minas; * Ações corrosivas das canalizações feitas desse metal.	* Efeito cumulativo, podendo gerar intoxicações ou levar ao saturnismo,doença profissional que pode levar a morte.	ABNT:0.10mg/l. US:0.05mg/l. OMS:0.05mg/l.

Continuação do Quadro 2

PRODUTO	*ORIGEM*	*EFEITOS*	*LIMITES PERMISSÍVEIS*
CRÔMO (Cr)	* Indústria de couro; * Indústria de tintas e corantes; * Indústria de explosivos; * Indústria de papel; * Indústria de cerâmica; * Operações de piquelagem e cromagem de metais; * Anodização de alumínio	* Dose tóxica para o organismo humano é de 0.5mg de bicromato de potássio. O cromo não se acumula no organismo humano.	ABNT:0.05mg/l. US: 0.05mg/l. OMS: 0.05mg/l.
FENÓIS	* Fenol é um bactericida presente em lôdos ativados e bio-filtros que podem ser eliminados em redes públicas de esgoto quando recebem cargas de choque superior a 200 mg/l.	* Provocam cheiro e asbor desagradável nas águas potáveis em concentrações mínimas de 50 a 100ppb. * 200mg/l de fenóis matam as bactérias dos lodos ativados e dos biofiltros.	Limite máximo permissível lançado nas águas : 0.02 a 2.0mg/l.
FERRO (Fe)	* Nos sais ferrosos.	* Prejuízos para as águas de destinação industrial, como por exemplo na indústrias de papel, tecidos e conservas. * Modificações na cor das águas.	Limite máximo permissível de 0.3mg/l.
METANO (CH4)	*Águas estagnadas, ricas em matérias orgânicas em decomposição e também em águas subterrâneas.	* Pode provocar explosões, por ser um gás inflamável.	Limite explosivo do metano no ar:5 a 15% por volume.
NITRATOS	* Em condições naturais nas águas; * Poluições por meio de matérias orgânicas e uso excessivo de fertilizantes.	* Doenças como metaglobinemia e a cianose devido ingestão com elevados teores de nitratos e nitratostratos. A doença, ocorre principalmente em crianças, e desenvolve bactérias no intestino, que reduz nitratos e nitritos, que uma vez absolvidos pelo sangue, combinam-se com a hemoglobina transformando-se em metamoglobina, dificultando o transporte de oxigênio para os tecidos. Crianças com este tipo de doença apresentam pele azulada.	US:10mg/l em nitrogênio. OMS:45mg/l em NO^3

Continuação do Quadro 2

PRODUTO	*ORIGEM*	*EFEITOS*	*LIMITES PERMISSÍVEIS*
ÓLEO	* Indústrias diversas.	* Quando lançados nos cursos d`água geram: incêncios, gosto desagradável, mudanças de cor, dificuldades na absorção do oxigênio da atmosfera, destrói vidas marinhas.	Limite máximo permissível: 3 a 30mg/l.
PESTICIDAS	* Na agricultura.	* Contaminação das águas subterrâneas ou superficiais pela aplicação direta, pela infiltração ou por escoamento. São ainda espalhados pelo vento na aplicação; * Morte de peixes; * Intoxicações nos organismos humanos.	Não há estudos suficientes para se imporem limites.
PRATA (Ag)	* Indústria de artigos de prata; * Indústria de galvanoplastia; * Indústria de tintas; * Indústria de artigos fotográficos.	* Efeitos cumulativos nos organismos humanos.	US:0.05mg/l.
SELÊNIO (Se)	* Encontram-se em veios minerais.	* Concentração por parte de alguns vegetais em seus tecidos. No caso de ingestão por animais pode causar envenenamento; * Para o organismo humano provocam intoxicações e incidência de cáries dentárias principalmente em crianças. No entanto, há necessidade de pequenas doses na nutrição humana e dos animais.	ABNT:0.05mg/l. OMS:0.05mg/l. US:0.01mg/l.
SULFETOS	* Nos cursos d`águas oriundos da decomposição de matéria orgânica por via anaeróbia; * Indústria de papel; * Indústria de gás de cozinha; * Refinaria de óleos; * Cortumes.	* O gás sulfídrico (H^2S) é tóxico e corrosivo. Gera odores e sabor desagradável a água; * Morte dos peixes.	Concentrações menores que 1mg/l podem causar odor nas águas.

unesp

4.4. Acondicionamento, armazenamento, manuseio e transporte de resíduos sólidos industriais

Todo resíduo industrial tratado e depositado na indústria ou fora dela envolve as operações de acondicionamento, armazenamento, manuseio e transporte.

O industrial deve estar preocupado não só com o produto a ser comercializado, mas também com o que sobra nesse processo de produção. Tal preocupação deve ser redobrada quando os resíduos de uma indústria são tratados fora dela.

Empresas de transporte particulares são contratadas por algumas indústrias para se encarregarem do transporte dos resíduos, que em caso de acidentes terá sua responsabilidade dividida com o proprietário da indústria. Estas empresas necessitam da autorização da CETESB (no estado de São Paulo). Portanto, para os industriais e para as empresas por eles contratadas, o conhecimento da forma adequada de acondicionamento, armazenamento, manuseio e transporte deve ser de domínio pleno.

4.4.1. Acondicionamento

Existem várias formas de se acondicionar um resíduo, como por exemplo, em sacos plásticos, em fardos, em tanques, a granel, em tambores de 200 litros e de outros tamanhos, em caçambas ou "containers".

unesp

A escolha de um recipiente de acondicionamento vai depender da característica do resíduo. Seja qual for a escolha, o recipiente tem que apresentar condições adequadas de uso, apresentar resistência e durabilidade.

4.4.2. Armazenamento

A fase do armazenamento acontece em uma indústria quando seus resíduos após serem acondicionados ou não, são reciclados, tratados ou aguardam pelo transporte e disposição final.

As providências a serem tomadas nessa fase devem ser criteriosas, pois uma decisão incorreta acarretará em danos incomensuráveis.

A escolha do local de armazenamento é fator relevante a ser observado por parte dos proprietários de uma indústria.

O local não pode estar próximo a mananciais, lençóis freáticos, áreas sujeitas a inundações, erosões e sujeito a grande quantidade de chuvas.

Outra questão a ser considerada é evitar a proximidade do local com a população, pois pode representar perigo à saúde das pessoas.

Dificilmente os locais de armazenagem de resíduos ficam próximos da população, já que não há aceitação por parte de vizinhança, mesmo que os resíduos não sejam perigosos.

Uma vez escolhido o local, são necessários alguns procedimentos técnicos em benefício do meio ambiente, conforme citaremos a seguir:

- fazer a impermeabilização inferior da área;

- gerar um sistema de drenagem de águas superficiais e de líquidos percolados;

- criar bacias de contenção e poços de monitoramento das águas subterrâneas;

- sempre que possível, ter cobertura e ventilação no local;

- criar condições facilitadas para o transporte, se necessário;

- isolar a área de armazenamento;

- ter um sistema de sinalização no local, para evitar possíveis acidentes.

Dependendo do tipo de resíduo, será escolhido a forma de acondicionamento. Portanto, quem for responsável por esta escolha tem que ter o conhecimento das conseqüências de um acúmulo dos resíduos, ou seja se está sujeito a explosões, fogo, a emanação de gases tóxicos, entre outras.

Em relação a possíveis acidentes, sejam eles por meio de incêndios, derramamentos ou vazamentos, o local deve oferecer condições de segurança .

A ABNT propõe por meio de suas normas NB 1183, NB 1264, NB 98, o procedimento correto em relação ao acondicionamento de resíduos e em relação a emergências (NBR 10157).

O acondicionamento é uma fase no processo de tratamento de um resíduo que requer planejamento. Nessa fase há a necessidade dos seguintes

planos, segundo a CETESB (1993):

- Plano de Controle de Materiais Estocados;
- Plano de Movimentação de Resíduos e Ocorrências;
- Plano de Segregação de Resíduos Armazenados;
- Plano de Emergência.

4.4.3. Manuseio

O manuseio está presente no acondicionamento, no armazenamento, no transporte, no tratamento e até na disposição final do resíduo. Envolvem, portanto, um grande número de pessoas que necessitam conhecer a periculosidade das atividades que exercem.

A melhor solução para o caso é sempre fazer treinamento de pessoal.

As pessoas devem ser informadas e conscientizadas da importância de se utilizar os equipamentos de proteção individual e preparadas, também, para as emergências. Dessa forma, o manuseio torna-se mais simples e eficiente.

A área técnica da indústria tem a função de alertar seus operários de todos os perigos envolvidos em relação aos resíduos que vão manusear.

Para tanto, os técnicos devem criar uma metodologia de trabalho capaz de facilitar o processo. Dessa metodologia pode-se, até mesmo, chegar a um reaproveitamento dos resíduos na própria indústria ou, ainda,

unesp

adequá-los à reciclagem.

Os operários de uma indústria devem estar atentos aos perigos de se misturar diferentes tipos de resíduos.

Sem esse cuidado pode ocasionar geração de calor, fogo, explosões, gases tóxicos e inflamáveis, etc.

Segundo a CETESB (1993) *" a mistura de dois ou mais resíduos incompatíveis pode ocasionar reações indesejáveis ou incontroláveis que resultem em conseqüências adversas ao homem, ao meio ambiente, aos equipamentos e mesmo à própria instalação industrial. A extensão dos danos dependerá das características dos resíduos, das quantidades envolvidas, do local de estocagem e do tipo de reação."*

Na Figura 2 são apresentados resíduos que são incompatíveis entre si, com suas respectivas reações.

4.4.4. Transporte

O transporte de resíduos ocorre de duas maneiras: uma interna (dentro da indústria) e outra externa (fora da indústria).

No transporte interno os equipamentos de transporte devem estar adequados às características dos resíduos. Geralmente, esse transporte é feito por caminhões de pequeno porte, carrinhos de mão, empilhadeiras e, até mesmo, pelas mãos dos próprios operários.

unesp

1	Ácidos Minerais	1										
2	Bases Caústicas	C	2									
3	Hidrocarbonetos Aromáticos	C F		3								
4	Orgânico Halogenados	C F GT	C GI		4							
5	Metais	GI C F			C F	5						
6	Metais Tóxicos	S	S				6					
7	Hidrocarbonetos Alifáticos Saturados	C F						7				
8	Fenóis e Crésois	C F							8			
9	Agentes Oxidantes Fortes		C	C F		C F	C			9		
10	Agentes Redutores Fortes	C F GT			C GT				GI C	C F E	10	
11	Água e Soluções Aquosas	C			C E		S				GI GT	11
12	Substâncias que reagem com água	Extremamente Reativo: não misturar com produto químico ou resíduo										12

Legenda:

E - EXPLOSIVO
F - FOGO
GI - GÁS INFLAMÁVEL
GT - GÁS TÓXICO
C - GERAÇÃO DE CALOR
S - SOLUBILIZAÇÃO DE TOXINAS

Figura 2 - Incompatibilidade de resíduos
FONTE: CETESB - SÃO PAULO - Resíduos Sólidos Industriais (1993)

É prioritário um planejamento para o bom funcionamento do transporte. Os caminhos de circulação interna devem ser estudados para que se possibilite maior facilidade de fluxo. Também deve ser analisado o fluxo dos operários que executarão esse transporte.

Para o transporte externo os equipamentos indicados são :

- caminhões poliguindaste: ideal para resíduos a granel;

- caminhões basculantes e caminhões tanque: ideal para os resíduos líquidos ou pastosos;

- caminhões de carroceria aberta: ideal para os resíduos que estão envoltos em embalagens.

O transporte externo pode acontecer por meio marítimo, ferroviário e rodoviário. No Brasil, comumente, é utilizado o transporte rodoviário. De forma geral este transporte é feito de modo precário. É importante salientar que a ABNT estabelece normas para o transporte de resíduos. São elas : NBR 7500, NBR 7501, NBR 7502, NBR 7503, NBR 7504, PN 1.603.04 - 003.

Todos aqueles envolvidos nesse processo, isto é, os funcionários das empresas de transporte contratadas e os funcionários das indústrias que produzem os resíduos devem ter conhecimento dessas normas.

Por isso é tão importante um treinamento de pessoal. O motorista de caminhões, por exemplo, necessita conhecer o resíduo que está transportando,

unesp

principalmente em relação aos riscos que tal resíduo representa para sua própria segurança e das demais pessoas que com ele possam entrar em contato. Deve ainda, conhecer detalhadamente o caminho que vai percorrer e sempre estar preparado para a ocorrência de acidentes.

4.5. Formas de tratamento dos resíduos sólidos industriais

Antes de realizar a revisão bibliográfica acerca das formas de tratamento dos resíduos é importante conhecer suas possibilidades de reaproveitamento.

Uma boa forma indicada para reaproveitar resíduos é a reciclagem. Na reciclagem, deve ser levado em o conta o custo econômico.

A reciclagem tem que ser vantajosa não só sob o ponto de vista econômico mas também ambiental.

O uso e a pesquisa de novas técnicas em processos de reaproveitamento têm se intensificado. Isso ocorre devido à dificuldade de se conseguir matéria-prima, sejam pelos custos ou pela sua escassez, principalmente as de fontes não renováveis.

Atualmente são recuperadas substâncias que outrora eram desperdiçadas e lançadas em rios por falta de conhecimento técnico ou de conscientização ambiental. Podemos citar, por exemplo, a recuperação de sangue, estrumes e gorduras dos frigoríficos e matadouros; recuperação de soro

das indústrias de queijos; recuperação de substâncias oriundas das usinas açucareiras e indústrias que utilizam fermentação alcoólica; etc.

PAWLOWISKY(1983), apresenta processos de reaproveitamento de resíduos orgânicos. Esses processos serão explicitados a seguir de forma sucinta:

- Fertirrigação: os resíduos líquidos são utilizados na irrigação do solo, sem a necessidade de tratamento. Exemplo de fertirrigação é o vinhoto. Este resíduo é utilizado na lavoura, sendo responsável por 60% da carga poluidora de uma usina de açúcar com destilaria;

- Ração para animais: os resíduos que geram rações para animais, na sua maioria, são provenientes de indústrias alimentícias, como por exemplo, os resíduos de frigoríficos.

- Obtenção de proteína via fermentação aeróbica por microorganismos unicelulares: muitos são os resíduos que podem gerar a produção de proteínas. Resíduos domésticos urbanos e rurais; de indústrias de madeira; açucareira; de processamento de vegetais; o licor sulfítico das indústrias de celulose; resíduos de petróleo; etc.

- Obtenção de produtos químicos por fracionamento completo: produtos químicos encontram-se presentes nos despejos de indústrias alimentícias. A partir de técnicas de separação de substâncias que são fracionadas, utiliza-se técnicas de evaporação, centrifugação, coagulação

térmica, técnicas de imobilização enzimática e operações com membranas (osmose inversa, ultrafiltração, hiperfiltração e diálise).

- Obtenção de biogás via fermentação anaeróbica: geralmente utilizadas para a estabilização de excesso de lodo resultante de processos de tratamento aeróbico. Desse processo obtém-se o metano que é combustível.

Seja qual for o método utilizado, a reciclagem deve acontecer próxima da instalação industrial que vai reutilizar o produto, a fim de reduzir os custos com o transporte. Outro fator que encarece o processo da reciclagem é o volume a ser reciclado. Uma quantidade pequena de resíduo a ser reciclado representa prejuízo. Por isso é preciso contar com área de estocagem em condições adequadas para que o produto a ser reciclado possa aguardar o transporte, sem perder suas propriedades.

Outra forma indicada de reproveitamento de resíduos utiliza-los na agricultura. Há resíduos industriais que podem ser reaproveitados na agricultura devido à carga de matéria orgânica que possuem.

Além de matéria orgânica deve conter substâncias minerais adequadas aos tipos de solos. O uso de resíduos industriais com finalidades agrícolas requer critérios.

É grande a capacidade dos solos em depurar resíduos. Dependendo do resíduo pode haver o aumento da capacidade orgânica dos solos.

unesp

Segundo GLÓRIA (1992) os benefícios para os solos onde há a aplicação de resíduos industriais contendo carga orgânica são os seguintes:

- elevação do pH dos solos;

- melhoria na capacidade de troca atômica nos solos (parâmetro que define a fertilidade de um solo);

- incorporação de nutrientes no solo;

- melhoria nas propriedades físicas dos solos;

- ativação das atividades biológicas dos solos.

No entanto, GLÓRIA (1992) faz restrições quanto ao uso de resíduos industriais nos solos quando apresentarem as seguintes características:

- modificações na acidez do solo quando há presença de ácidos fortes não neutralizados nos resíduos;

- presença de metais pesados que podem contaminar os solos, dependendo da característica de cada solo;

- elevado teor de salinidade e sodicidade (íon sódio). A presença de sais no solo pode provocar diferentes efeitos que variam de acordo com as condições climáticas. Já a sodicidade provoca a diminuição do cálcio do solo, sendo que esse fato é facilmente controlável com o aumento do teor de cálcio no resíduos ou no solo;

- presença de substâncias tóxicas que não são decompostas nos solos;

- aspectos sanitários que devem ser considerados caso o resíduo seja resultante de atividades biológicas ou de mistura de resíduos.

Portanto, há de se considerar tanto os benefícios como as restrições no uso de resíduos como fonte de matéria orgânica. São necessários cuidados especiais em relação a essa questão, principalmente no Brasil que apresenta certas particularidades em relação ao clima e ao solo.

4.5.3. Tratamentos específicos de resíduos sólidos industriais

Existem várias formas de tratamento de resíduos. Para uma escolha eficaz é necessário conhecer bem o resíduo ou os resíduos que a indústria produz, levar em conta questões econômicas e espaciais e saber se a técnica escolhida é possível de ser executada pelo corpo técnico da indústria.

Na implantação de uma indústria, há necessidade de um planejamento da forma de tratamento de seus resíduos. Quando a forma de tratamento dos resíduos é definida, torna-se mais fácil a implantação da indústria. Há instalações de tratamento de resíduos, por exemplo, que ocupam bastante espaço. Quando a indústria está implantada, além do tratamento dos resíduos é necessário considerar a possibilidade de mudanças no próprio processo produtivo ou ainda substituir determinadas matérias-primas responsáveis pelo alto índice de

poluição.

Todo estudo de tratamento de resíduos deve ser incentivado não só por órgãos com interesses ambientalistas. As próprias indústrias tem o dever de investir recursos na descoberta de novas técnicas de tratamento.

Encontra-se, atualmente, diferentes tipos de tratamento de resíduos industriais. Um grande banco de dados sobre esses tratamentos encontra-se na CETESB.

Com base nas informações obtidas neste órgão, serão descritos a seguir alguns tipos de tratamento.

4.5.3 .1. Adsorção

Técnica que consiste em fixar átomos, moléculas ou íons de um gás ou líquido na superfície de um sólido. Para isso é necessário que o material desse sólido apresente microporos com grande área de superfície ativa.

4.5.3.2. Eletrodiálise

Técnica que consiste em se usar uma membrana de troca iônica e uma força motriz. É indicada para os efluentes de tratamentos superficiais de metais, como por exemplo, cromação, galvanização e gravação em metais.

4.5.3.3. Estabilização e solidificação

Todo resíduo composto de material inorgânico em solução aquosa e que apresenta metais pesados ou sais inorgânicos são indicados para o processo de estabilização e solidificação.

A estabilização é um pré-tratamento. Por meio de reações químicas transforma um resíduo deixando-o menos solúvel e menos tóxico.

A solidificação é um processo de pré-tratamento que melhora as características estruturais e físicas de um resíduo. Esse processo gera uma massa sólida monolítica.

Tanto a estabilização como a solidificação melhoram as características físicas e de manuseio do resíduo. Também diminui sua área superficial, a solubilidade e a toxicidade das substâncias perigosas encontradas no resíduo.

Atualmente, os processos de estabilização/solidificação conhecidos são os de fixação inorgânica e as técnicas de encapsulamento.

O primeiro processo utiliza materiais como cal, silicatos e argilas. No segundo processo são utilizados polímeros orgânicos específicos.

A seguir, serão apresentadas as formas de tratamento dentro do processo de estabilização/solidificação, mas antes é preciso ressaltar que a escolha entre os diferentes tipos de tratamento depende do conhecimento do resíduo.



É necessário uma investigação da fonte geradora do resíduo, saber a que quantidades é produzido, como se dá essa produção e as formas de estocagem e transporte do resíduo. Dessa forma será detectado os diferentes tipos de substâncias que compõe o resíduo, concluindo-se se há ou não a presença de substâncias orgânicas e solventes.

A partir dessa investigação é possível optar pela melhor forma de tratamento e obter um produto final resistente às intempéries e ao ataque biológico, com boa estabilidade dimensional e com elevada capacidade de suporte.

- Processos à base de cimento: este é um processo que parte da mistura de resíduos com o cimento Portland. Resíduos em forma de lamas misturada ao cimento e aos sólidos suspensos incorporam-se ao concreto endurecido.

Os resíduos mais indicados para esse processo são os que contêm metais tóxicos, já que no pH da mistura diversos cátions de múltiplas valências convertem-se em hidróxidos e carbonos insolúveis. Os íons metálicos incorporam-se, também, nos cristais que os minerais do cimento formam.

O processo à base de cimento pode sofrer interferências prejudiciais. O endurecimento e a cura do cimento podem levar dias quando há presença de impurezas (matéria orgânica, siltes, argila, carvão ou lignita) ou de materiais insolúveis.

Materiais como sais solúveis de manganês, estanho, zinco, cobre e chumbo além de retardarem o endurecimento, alteram a resistência física do produto final. Já os sais de sódio, tais como o arseniato, borato, fosfato, iodato e sulfito atuam somente como retardadores.

Produtos com grande quantidade de sulfatos reagem com o cimento formando sulfa-aluminato de cálcio hidratado. Este aumenta o volume ou fragmenta o material solidificado.

Para melhorar as características físicas e dar mais resistência e durabilidade ao produto final pode-se usar aditivos com o cimento ou adotar processos de impregnação de polímeros.

Nesse último caso, os poros do produto final são preenchidos com monômeros de estireno através de uma imersão.

Segue-se, então, um aquecimento do material a fim de que ocorra a polimerização.

- Processos à base de cal e materiais pozolânicos (não incluindo o cimento) : partículas silicosas compõem os materiais pozolânicos, que uma vez combinados com cal e água geram um material como o concreto. Exemplo: uso de material pozolânico com cinzas, poeiras de fornos de cimento ou escórias de auto-forno.

Embora o método seja eficiente, a cal e outros materiais aumentam o peso e o volume do produto final, dificultando o transporte e o aterro.

unesp

As reações químicas entre a cal e os materiais pozolâmicos são bem conhecidas e não requerem instalações especiais. Porém, é aconselhável fazer um aterro especialmente projetado para a disposição desse tipo de material.

- Processos à base de cimento e materiais pozolânicos: quando se mistura o cimento Portland com os materiais pozolânicos há uma melhora na resistência dos resíduos. Essa resistência vai depender do tipo do material pozolânico. Exemplo: uso de silicatos solúveis, gels de sílica hidratada e argilas (betonita, ilita, atapulgica).

- Processos à base de polímeros: os polímeros orgânicos uma vez aquecidos ou resfriados tornam-se mais rígidos ou menos rígidos. Resíduos secos podem ser misturados a um termoplástico, como o betume, o asfalto ou o polietileno.

O resíduo aquecido é distribuído no termoplástico aquecido. A mistura estando resfriada torna-se solidificada.

- Processos à base de polímeros orgânicos: polímeros orgânicos são obtidos adicionando-se um catalisador a um pré-polímero.

Os processos mais comuns são à base de uréia formaldeído, poliéster e butadieno. No caso do processo de uréia formaldeído, os resíduos secos ou úmidos são misturados com um pré-polímero adicionando-se, a seguir, um catalisador. Antes que o polímero se forme, a mistura é finalizada e

transportada para um "container". Para a disposição final, a massa polimerizada deve estar seca.

- Processos de encapsulamento superficial: matérias como poliuretanos e resinas de fibra de vidro revestem como uma espécie de jaqueta de material inerte os resíduos, geralmente prensados ou aglomerados. A aplicação desse revestimento se dá por meio de "spray" ou mesmo com pincel.

- Processos de auto-solidificação: indicado para lodos provenientes de limpeza de gases de exaustão ou dessulfurização . Uma pequena porção (8 a 10% em peso) de lodo de sulfito/sulfato seco é calcinado, produzindo sulfito/sulfato de cálcio que é novamente introduzido no lodo com aditivos e cinzas (com o objetivo de reduzir a umidade). A conseqüência desse processo é um material duro, com baixa permeabilidade e com facilidade de manuseio.

- Processos de transformação em vidro, produção de materiais sintéticos ou cerâmicos: a partir da mistura do resíduo com sílica ou outros materiais formadores de vidro, material de silicato ou cerâmica, obtêm-se um resíduo final seguro sob o aspecto da disposição final, já que vidros e silicatos cristalinos lixiviam-se lentamente sob ação da água.

4.5.3.4. Extração por solventes

Os resíduos que são solúveis em solventes são removidos de certas substâncias nesse processo.

O poluente pode ser removido, sem interferir nas demais substâncias do resíduo, desde que o solvente seja adequadamente escolhido.

O processo não é indicado para pequenas quantidades e é utilizado na recuperação de metais como cobre, zinco, urânio e terras raras, presentes nos líquidos oxigenados do processamento de minérios.

4.5.3.5. Flotação

A técnica separa os sólidos de uma suspensão aquosa como também isola determinado material sólido presente em um resíduo, sendo, nesse caso, necessário dispersar o resíduo em meio aquoso.

O processo é utilizado, por exemplo, para remover hidróxido metálico.

4.5.3.6. Incineração

A incineração é um método que partindo da decomposição térmica, via oxidação, reduz o volume, a toxicidade dos resíduos ou elimina-os por completo.

O método é mais indicado para os resíduos perigosos que não devem ser dispostos no solo devido as suas características de inflamabilidade ou de toxicidade.

Segundo a CETESB (1993) os resíduos mais indicados para o processo de incineração são:

unesp

- resíduos que são constituídos de carbono, hidrogênio e/ou oxigênio;

- resíduos que são constituídos de carbono, hidrogênio, cloro com teor inferior a 30% do seu peso e/ou oxigênio.

- resíduos com poder calorífico inferior (PCI) maior que 4700 kcal/kg.

O tipo de incinerador, bem como o sistema de controle de poluição do ar são definidos a partir das características dos resíduos.

Para os resíduos industriais, por exemplo, é necessário saber quais são as matérias-primas utilizadas e como se dá o processo de industrialização e de produção do resíduo.

Há outras questões a serem consideradas: quantidade, estado físico, poder calorífico, viscosidade, densidade, corrosividade, porcentagem de sólidos (no caso de lamas), composição química e elementar do resíduo a ser incinerado.

O processo de incineração inicia-se com a preparação do resíduo para a queima.

A seguir ocorre a combustão do resíduo, onde através da oxidação térmica acontece a detoxificação dos resíduos.

Na combustão o oxidante é o ar atmosférico e esta fase depende da ***temperatura*** (quantidade de energia fornecida ao resíduo para que ocorra quebra e recombinação de moléculas existentes), da ***turbulência*** (indica o grau de mistura do resíduo com o oxigênio) e do ***tempo de residência*** (é o tempo no qual

as substâncias permanecem na temperatura adequada, sendo esse tempo disponível para que ocorram reações de oxidação).

O processo prossegue com o tratamento dos gases de saída e dos efluentes líquidos. A seguir é feito o acondicionamento e disposição dos resíduos resultantes do processo de queima e dos equipamentos de controle de poluição do ar.

Há vários tipos de equipamentos utilizados para incineração de resíduos industriais:

- Fornos rotativos: são incineradores de forma cilíndrica, sendo internamente revestidos com material refratário. Toda fração volátil dos resíduos sólidos é convertida em gases no forno rotativo, queimados em câmaras secundárias onde podem ser introduzidos também resíduos líquidos. Esse tipo de incinerador permite, portanto, incinerar sólidos, líquidos e semisólidos, mas sua instalação depende de altos investimentos.

- Fornos de injeção líquida: também de formato cilíndrico e revestido de material refratário. Seu uso é indicado somente para resíduos líquidos. Apresenta baixo custo de manutenção.

- Fornos de múltiplos estágios: constitui-se de estrutura externa de aço envolta em refratários internamente, com 6 a 12 câmaras e coluna giratória central onde são fixados braços de arraste. É um tipo de incinerador indicado para queima de lodos de esgotos.

- Fornos de grade móvel ou fixa: compõem-se de 2 câmaras. Nesse equipamento é necessário um combustível auxiliar para iniciar e manter o processo de queima. É indicado para resíduos sólidos e líquidos. Não deve ser utilizado para queima de lodos e de resíduos contendo nitrogênio, enxofre, metais, sódio, silício, fósforo, flúor, cromo ou iodo. Apresenta baixos custos de investimentos para sua implantação.

- Fornos de leito fluidizado: é um forno que contém leito de material granulado inerte (areia), mantido a uma temperatura de 450 a 850ºC. Injeta-se o ar de fluidização por baixo do leito através de um disco distribuidor, a fim de se manter o leito em suspensão. Por meio de entradas radiais são injetados os resíduos. Estes recebem calor ao entrarem em contato com o leito e por meio de combustão, devolvem energia ao leito. Esse incinerador é indicado para resíduos sólidos combustíveis, resíduos líquidos e gases. Seu custo de manutenção é baixo e tem grande vida útil.

- Incineradores de plasma: são aqueles que se utilizam de plasma. O plasma é um gás ionizado eletricamente condutivo, composto de partículas carregadas e de nêutrons. A energia elétrica se transforma em plasma. Dessa forma transfere e converte energia, liberando elétrons e quebrando ligações entre moléculas. Os resíduos indicados para esse equipamento são os líquidos e bombeáveis.

- Incinerador de câmaras múltiplas: composto por 3 câmaras

refratárias, podendo ser do ***tipo retorta*** (onde gases fluem através de câmaras distribuídas em V) e do ***tipo em linha*** (onde as câmaras são distribuídas em série). Esse incinerador é indicado para sólidos e líquidos, apresentando baixos custos.

Existem casos em que alguns tipos de resíduos industriais podem ser incinerados em fornos ou caldeiras das instalações industriais em que são oriundos. É necessário tomar as devidas precauções para não se interromper o processo produtivo da indústria ou para que substâncias indesejáveis ataquem o produto. Exemplos desse tipo de uso: indústrias de cimento, cal, ferro e aço. Nesses casos não são encontrados substâncias que tornam o resíduo industrial perigoso.

O resíduo pode ser classificado como perigoso somente pelas suas características de inflamabilidade ou de reatividade, não liberando vapores tóxicos, no processo da incineração. Os fornos de cimento e de cal, devido a temperatura (em torno de 1400ºC) e a alcalinidade do material, têm capacidade de destruir resíduos perigosos. Resíduos oleosos, solventes aromáticos, resíduos líquidos contendo fenóis e lodos podem ser queimados em caldeiras industriais, porém devem ser obedecidos certos critérios de controle de poluição.

Quando a combustão na incineração fica incompleta resulta na presença de substâncias poluentes nos resíduos e no ar. De modo geral, o que resulta de um processo de incineração é o dióxido de carbono e vapor d'água.



Existem formas de controle da poluição do ar causada por incineradores. Para isso geralmente são utilizados os seguintes equipamentos:

- pós-queimadores: são câmaras de combustão simples utilizadas na oxidação dos hidrocarbonetos gasosos não eliminados no incinerador. Podem ser de chama direta, térmicos e catalíticos;

- lavadores Venturi: utilizados nos incineradores de forno rotativo e de injeção líquida e de leito fluidizado. Remove partículas e gases nocivos, utilizando-se energia cinética de fluxo de gás em movimento para atomizar o líquido de lavagem;

- torre de enchimento: é um recipiente composto por anéis e selas que removem os poluentes. Esse equipamento é mais utilizado em incineradores de injeção líquida;

- lavadores de atomização: indicados para poluentes e para efluentes gasosos com partículas. Utiliza o processo de absorção de gás para a remoção de poluentes. Esse processo é aconselhável para remover gases tóxicos com baixo teor de partículados, principalmente no incinerador de injeção líquida;

- lavadores de pratos: também utiliza-se do processo de absorção de gás para remoção de poluentes. Adequado para gases tóxicos com baixo teor de particulados. Indicado para incineradores de injeção líquida;

- precipitador eletrostático: nesse processo as partículas em suspensão presente em gases são eletricamente capturadas e separadas.

Remove partículas finas, não sendo capaz de capturar gases tóxicos. Utilizados em caldeiras e incineradores industriais e até mesmo municipais;

- precipitador eletrostático, via úmida: semelhante ao precipitador eletrostático, diferenciando-se pela introdução de líquidos no fluxo de gás. Adequado para remover partículas finas e gases orgânicos condensados.

Para total segurança e controle do processo de incineração, bem como do controle da poluição do ar é necessário constante monitoramento. É indicado o uso de sistemas de alarme e de segurança contra possíveis falhas. A NB 1265 da ABNT propõe sistemas de intertravamento para os resíduos perigosos, interrompendo a alimentação de resíduos sempre que ocorram problemas técnicos.

Os custos de implantação de um incinerador dependem do tipo de equipamento escolhido, do grau de sofisticação e capacidade e também da escolha do tipo de controle de emissão de gases a ser adotado.

4.5.3.7. Neutralização

Nesse caso o pH de um resíduo torna-se adequado aos padrões legais para ser emitidos ao meio ambiente ou ainda para ser tratado por outro processo, como por exemplo, o sistema landfarming. O processo consiste em se adicionar reagentes ácidos (ácido sulfúrico, clorídrico e nítrico) ou básicos (soda caústica, hidróxido de cálcio e carbonatos) em um resíduo para ser neutralizado.

4.5.3.8. Osmose reversa

São utilizados nesse processo membranas que separam os sólidos que estão dissolvidos em um sistema aquoso. No processo é dividido o fluxo de resíduo em uma parte de água pura que atravessa o processo e em uma solução concentrada que fica retida. Esse tipo de tratamento é utilizado nas indústrias eletrônicas.

4.5.3.9. Oxidação

No processo de oxidação ocorre a troca de elétrons entre uma substância poluente e um agente oxidante. Geralmente os agentes oxidantes utilizados são cloro gasoso, hipoclorito e os peróxidos.

4.5.3.10. Precipitação

Este é um processo que constitui partículas sólidas a partir de modificações na estrutura química de uma substância presente em uma solução.

O método acontece da seguinte forma:

- precipitação em sais insolúveis (exceto hidróxidos, óxidos e carbonatos). Exemplo: precipitação de fluoretos e sulfatos pela adição de sal de cálcio.

- precipitação de hidróxidos, óxidos carbonatos e coagulação. Exemplo: precipitação de metais como alumínio, cobre, cromo e ferro, adicionando-se calcário ou hidróxido de sódio.

- floculações de suspensões coloidais. Exemplo: separação de óleos emulsificados pela ação desses cátions multivalentes e seus hidróxidos.

4.5.3.11. Recuperação eletrolítica

O processo consiste em recuperar um metal de uma solução por meio de uma corrente elétrica entre dois eletrodos.

No eletrodo negativo deposita-se o metal a ser recuperado.

4.5.3.12. Redução

A redução diminui a valência de um elemento.

São exemplos de agentes redutores as modificações de valência do cromo que de hexavalente solúvel e tóxico, torna-se trivalente, insolúvel e de baixa toxicidade.

Esse processo é utilizado em concomitância com outros processos como a oxidação, precipitação e a neutralização.

4.5.3.13. Secagem e desidratação de lodos

A secagem e desidratação de lodos é um processo através do qual se reduz o volume de um material líquido ou semi-líquido; resíduário de indústrias que operam com filtragem, decantação, destilação e armazenagem.

Esses resíduos se concentram em lodos e lamas. Apresentam uma parte líquida e outra sólida com alto teor de umidade.



Há várias formas de realizar esse processo. Dentre eles, explicitaremos a centrifugação, filtragem em filtro prensa em placas, filtragem de filtro prensa de cinto, filtragem à vácuo e leitos de secagem.

A centrifugação é composta por uma cuba interna que gira com velocidade. O lodo é lançado em uma parede de anteparo filtrante que, por inércia, comprime partículas do resíduo permitindo a passagem dos líquidos. O funcionamento é simples e limpo, requer pouco espaço e o seu custo é baixo. Portanto, o processo é eficiente.

A filtragem com filtro prensa de placas é composto por placas verticais unidas ou não. Quando unidas, acumulam em seus vazios lodos desidratados. Esses vazios são resultados da forma côncava das placas. Nas placas há ranhuras para drenagem dos líquidos filtrados e sobre essas ranhuras há mantas de tecidos filtrantes, cuja função é reter os sólidos.

A filtragem de filtro prensa de cinto é composto por um tanque misturador, duas esteiras rolantes que funcionam sobrepostas, um dispositivo de raspagem de lodo desidratado, um lavador de esteira e uma bandeja. No tanque o lodo é deixado com produtos químicos que depois vai para as esteiras. Essas esteiras são o meio filtrante e funcionam sobrepostas comprimindo-se uma sobre a outra. Isso fará com que o lodo sofra uma pressão e fique desidratado. O lodo pode ser retirado das esteiras através de um raspador. As esteiras são lavadas

em seu caminho. O líquido resultante é coletado em bandejas para, depois, ser tratado e levado a uma destinação final.

A filtragem à vácuo é constituída de um cilindro de eixo horizontal feito de material poroso e de uma bandeja. Bombas à vácuo diminuem a pressão interna no cilindro. Este gira devagar mantendo a parte inferior de sua superfície externa em contato com o lodo. Por meio de aspiração, parte do lodo desidrata-se aderindo à sua superfície externa. Posteriormente é raspado ou retirado através de insuflação de ar. Nesse tipo de processo de secagem e desidratação há um maior gasto de energia, uma constante manutenção e uma construção maior se comparada a outros tipos de processos. Em contrapartida, proporciona um lodo mais seco.

Os leitos de secagem constituem-se de um tanque raso cujo fundo é de concreto, alvenaria ou é feito a partir do próprio solo. O fundo deverá apresentar declividade para que possibilite o transporte dos líquidos filtrados para uma rede de drenagem. Esta é feita através de drenos no fundo do tanque. Após ter sido feito o tanque, coloca-se areia, cascalho ou brita, formando uma espécie de filtro. Sobre ele colocam-se tijolos rejuntados com areia fina para facilitar a retirada do lodo desidratado, sem prejudicar o material filtrante. Esse sistema admite uma mão-de-obra pouco qualificada. Necessita de muito espaço, preferencialmente fora das instalações da indústria, para que não haja problemas de odores.



4.5.3.14. Sistema landfarming

Os sistemas landfarming ou sistemas de tratamento de resíduos no solo (STRS) baseiam-se na biodegradação, destoxificação e, também, nas modificações de resíduos através de propriedades físicas e químicas do solo.

A partir do manejo e do monitoramento adequado e constante dos resíduos dispostos no solo, ocorrem modificações físicas e químicas que não afetam o ambiente.

Um STRS, segundo normas internas da CETESB (L10-101- 1988), é composto de uma camada reativa com 50cm de espessura e de uma zona de tratamento com 150 cm a partir da superfície a qual inclui a primeira.

Os locais destinados aos STRS dependem do conhecimento das características e das quantidades dos resíduos e das reações do resíduo com o meio.

Diante dessas informações é possível definir a área necessária para um STRS possível sob o ponto de vista físico, climático e de segurança.

As áreas a serem evitadas são de proteção ambiental; áreas de mananciais; áreas urbanas, áreas com restrições sociais, políticas e econômicas; os solos com litologia muito permeável; as zonas de falhas no solo; as zonas aqüíferas ou com nível de água subterrâneo elevado; as zonas de afloramento de rochas; áreas próximas ao abastecimento de água; áreas de pântanos; áreas sujeitas à erosão; áreas com muita inclinação; áreas com ventos incidentes na direção de áreas urbanas e áreas com elevado índice pluviométrico.

unesp

Vale ainda ressaltar que toda água incidente sobre a área de um STRS deve ser contida dentro dos limites dessa área. Evita-se dessa forma a poluição ambiental. No local de um STRS, as amostras de solo devem ser analisadas em relação a espessura, granulometria, permeabilidade, porosidade, capacidade de retenção de água, pH, capacidade de troca de cátions e fertilidade.

Uma vez escolhido o local, adota-se um dos seguintes STRS: célula única; rotação de células; sistema progressivo de células e sistemas de escoamento superficial.

O sistema de célula única, como o próprio nome diz, é composto por uma única célula onde são depositados os resíduos, em diferentes fases, durante um ano. É indicado para áreas com topografia uniforme.

O sistema de rotação de células é indicado para resíduos com baixa concentração de substâncias poluentes. Compõe-se de várias células onde é possível que haja a recuperação das células utilizadas na aplicação dos resíduos.

O sistema progressivo de células é indicado para resíduos que contêm metais. Nesse sistema há uma rápida saturação da unidade de célula devido ao tipo de resíduo.

O sistema de escoamento superficial é mais indicado para os resíduos líquidos, compostos nitrogenados, sólidos suspensos totais, metais e alguns compostos orgânicos. Nesse sistema há uma retenção dos poluentes por

unesp

meio das partículas do solo ou por plantações adequadas. O solo, nesse caso, deve ter baixa permeabilidade e requer topografia plana.

Seja qual for o sistema escolhido, uma vez esgotada sua capacidade de retenção, deve ser fechado mediante um planejamento. Para se chegar a um plano de fechamento é necessário manter um banco de dados com informações em relação ao tipo, quantidade aplicada, taxa e freqüência de aplicação, manejo, operação e monitoramento de cada uma das células do sistema.

4.5.3.15. Troca iônica

No processo de troca iônica há uma passagem do resíduo em um leito de resina.

Isso ocorre para que se possa trocar poluentes iônicos presente nos resíduos por íons menos agressivos encontrados nas resinas.

A vantagem do processo é que os poluentes concentram-se em pouco volume, possibilitando, assim, o manuseio e a recuperação da resina.

4.5.3.16. Ultrafiltração

Ocorre nesse processo uma filtração molecular através de membranas de policarbonatos.

Elas têm diferentes tamanhos de poros e funcionando como uma espécie de peneira.

unesp

A retenção de substâncias nas membranas dependem, ainda, da temperatura e do pH.

O processo é bastante usado para tratar resíduos de óleo de corte emulsificado e de tintas solúveis em água.

5. METODOLOGIA

5.1. Delimitação do Universo a ser pesquisado

No meio ambiente há a possibilidade de pesquisas para profissionais das mais diferentes áreas, principalmente no que se refere aos problemas atuais de poluição ambiental. Resíduos Sólidos Industriais é um tema que requer estudos emergenciais e a busca constante de soluções.

A fim de se obter uma visão global sobre o tema realizou-se pesquisa bibliográfica, onde foi possível conhecer tecnicamente o assunto.

unesp

Embora houvesse a preocupação do conhecimento técnico, os Resíduos Sólidos Industriais foram analisados nesta dissertação, sob o enfoque da relação entre o homem e o ambiente.

5.2. Delimitação da área de estudo

O tema para a pesquisa: Resíduos Sólidos Industriais foi estudado enquanto problemática urbana e ambiental no município de Bauru - SP.

5.3. Delimitação do processo de coleta de dados

Os dados foram coletados por meio de questionários e de visitas técnicas às industriais do município.

5.4. Especificações do método de coleta de dados

Durante o ano de 1994 realizou-se a aplicação da pesquisa por meio de um questionário enviado a todas as indústrias de Bauru, no período de julho à dezembro de 1994.

Para o envio dos questionários, utilizou-se o cadastro fornecido pela FIESP, atualizado no ano de 1993 e 1994.

unesp

A partir deste cadastro optou-se por nomear as indústrias das diferentes área de produção (setores industriais) através de letras, conforme consta na Tabela 1 que pode ser melhor vizualizada nos Gráficos 2 e 3.

O questionário (Anexo 3) constou de uma parte explicativa sobre a pesquisa e sua importância social e de seis perguntas.

As perguntas serão reproduzida neste relatório e denominadas como ***P1, P2, P3, P4, P5 e P6,*** conforme pode ser visto a seguir:

P1 *- Quais os tipos de resíduos que sua indústria produz ? Como se classificam ?*

P2 *- Como se originam esses resíduos ?*

P3 *- Qual seu volume/massa ?*

P4 *- Como é feita a armazenagem dos resíduos ?*

P5 *- Existe alguma forma de aproveitamento dos resíduos produzidos pela indústria ?*

P6 *- Para os resíduos não aproveitáveis existe algum tratamento? Como é feito e a que norma segue ?*

Foram enviadas 387 cartas, número do total das indústrias de Bauru, segundo a FIESP. As cartas foram enviadas em quatro fases:



* Fase 1: 19 cartas em 08/07/94

* Fase 2: 90 cartas em 23/09/94

* Fase 3: 80 cartas em 18/11/94

* Fase 4: 198 cartas em 12/12/94

Foi aguardado até o final do mês de janeiro de 1995 pelas respostas.

Por considerar ínfimo o número de respostas enviou-se novamente o questionário para indústrias mais representativas, isto é, para as indústrias maiores, detectadas em função do número de funcionários. (Anexo 4)

Aguardou-se novamente até o final do mês de fevereiro de 1995 para dar por encerrada a pesquisa junto às indústrias de Bauru.

A partir de então, iniciou-se a segunda fase da pesquisa, isto é, a visita técnica às industriais.

Partiu-se do princípio de se visitar uma indústria de cada setor, para dessa forma obter um visão geral dos resíduos gerados por setor.

Houve setores em que a indústria escolhida foi feita em função da receptividade da mesma, isto é, indústrias que em resposta ao questionário colocaram-se a disposição para posteriores visitas.

A partir da aplicação e análise do questionário, das visitas às indústrias e das informações obtidas nas bibliografias, foi possível a realização desse trabalho de dissertação.

unesp

Tabela 1- Número de Indústrias de Bauru, por área de produção

LEGENDA	*ÁREA DE PRODUÇÃO*	*Nº DE INDÚSTRIAS*
A	Indústrias Diversas	12
B	Serviços de Utilidade Pública	04
C	Indústria do Vestuário, Artefatos de Tecidos de Viagem	28
D	Indústria Mecânica	27
E	Indústria de Materiais de Transporte	16
F	Indústria de Madeira	12
G	Indústria do Mobiliário	17
H	Indústria de Papel, Papelão e Celulose	04
I	Indústria de Borracha	06
J	Indústria de Couro, Peles e Assemelhados	02
K	Indústria Química	10
L	Indústria de Produtos Farmacêuticos	02
M	Indústria de Produtos de Matérias Plásticas	13
N	Indústria Têxtil	03
O	Indústria de Materiais Elétricos, Eletrônicos e de Comunicação	16
P	Indústria de Produtos Alimentares	53
Q	Indústria de Bebidas	05
R	Indústria Editorial e Gráfica	32
S	Indústria de Calçados	14
T	Indústria da Construção	34
U	Indústria de Produtos Minerais não Metálicos	28
V	Indústria Metalúrgica	49
	T O T A L	387

N.º
BIBLIOTECA - UNESP
CAMPUS DE BAURU

Gráfico 2 : Indústrias de Bauru por área de produção em números.

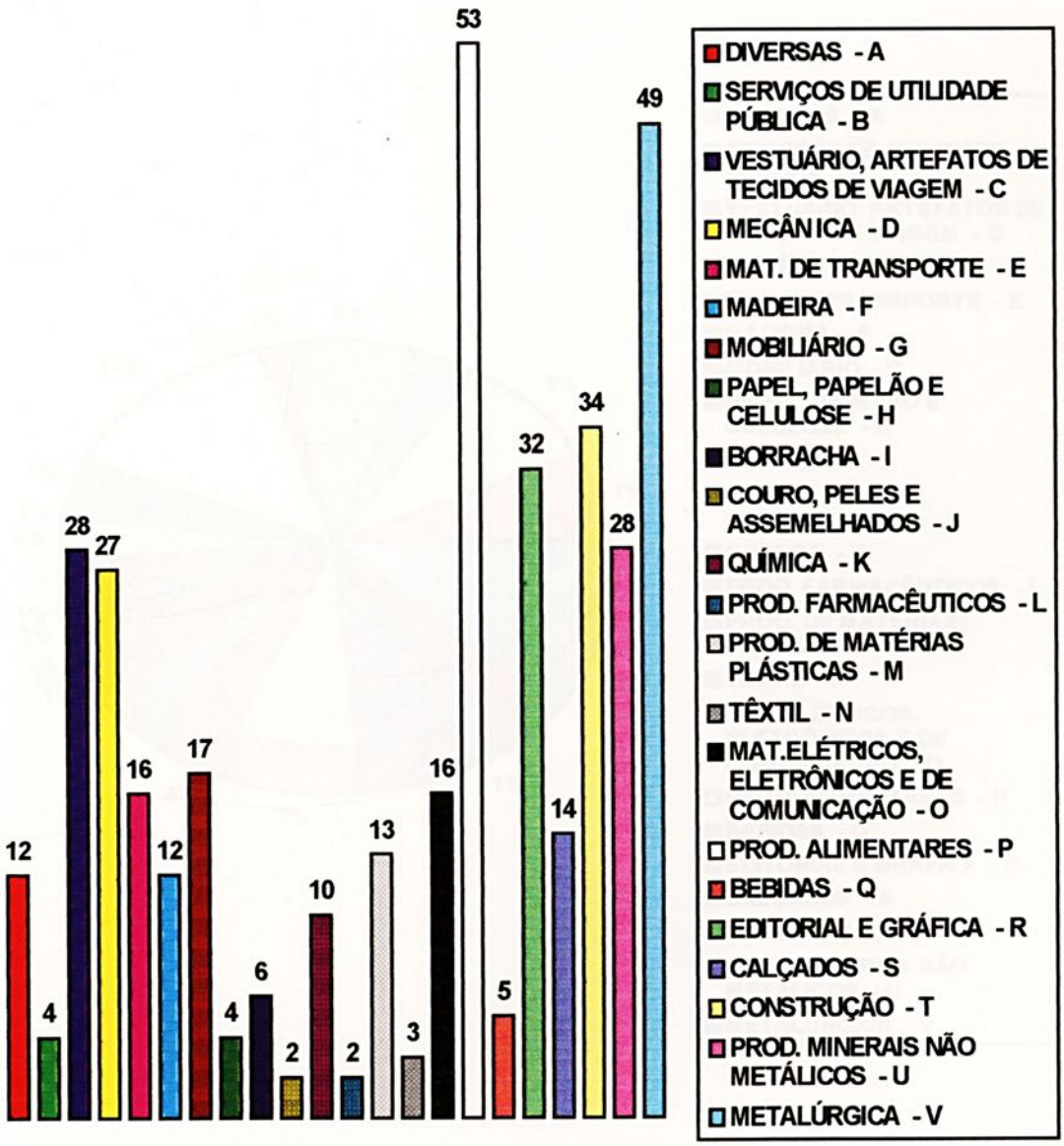
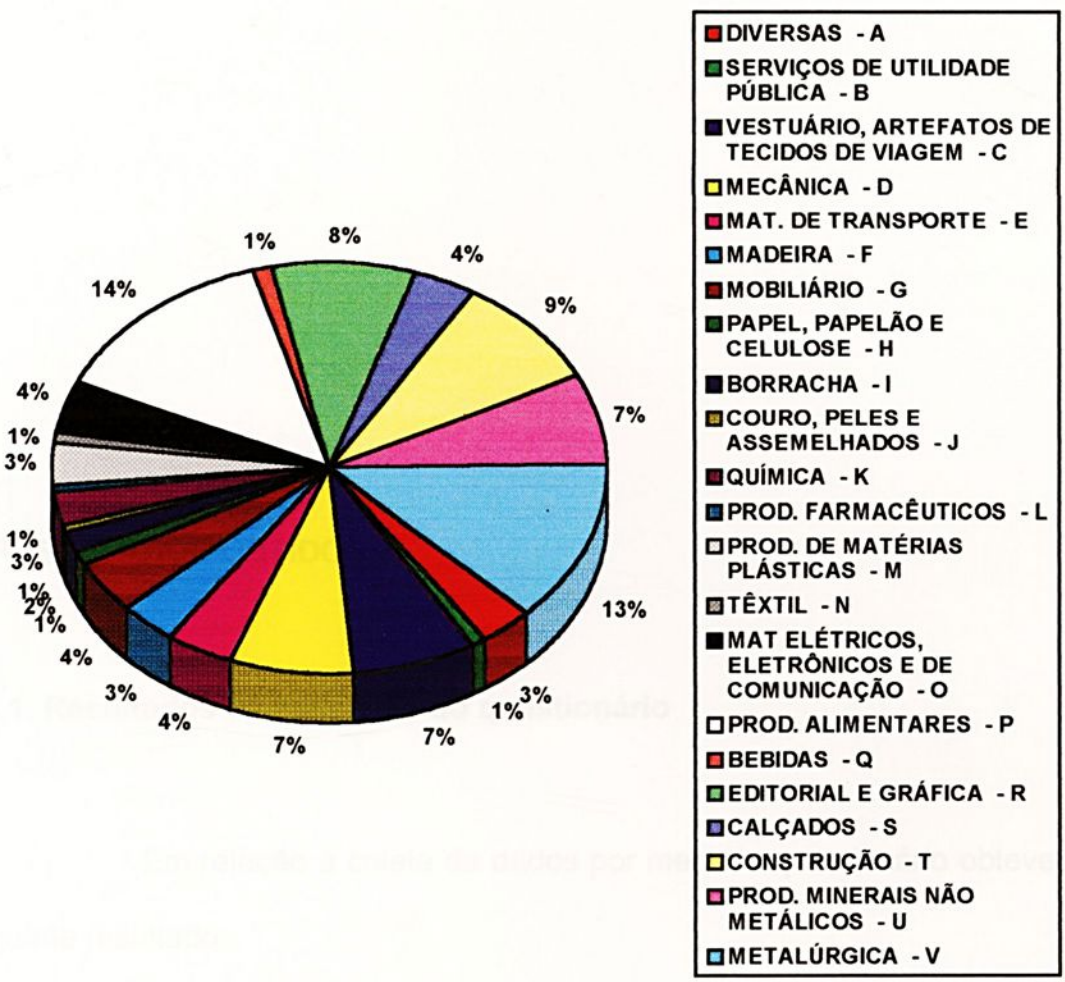


Gráfico 3 : Indústrias de Bauru por área de produção em porcentagem (representação do setor industrial em relação ao número total de indústria de Bauru).



6- RESULTADOS OBTIDOS

6.1. Resultados da aplicação do questionário

Em relação à coleta de dados por meio do questionário obteve-se o seguinte resultado:

* Universo: 387 indústrias;

* Total de cartas recebidas: 45 cartas (14 cartas devolvidas pelo correio, por motivo de endereço não encontrado e 31 cartas como resultado do

questionário). As cartas em que se obteve êxito, isto é, as 31 cartas, representam um resultado geral de 8 %.

A quantidade de cartas recebidas por área de produção industrial encontram-se na Tabela 2.

Para melhor observação apresenta-se no Gráfico 4 a porcentagem de cartas respondidas por setor industrial.

As respostas aos questionários foram recebidas por meio de fax ou por correspondência.

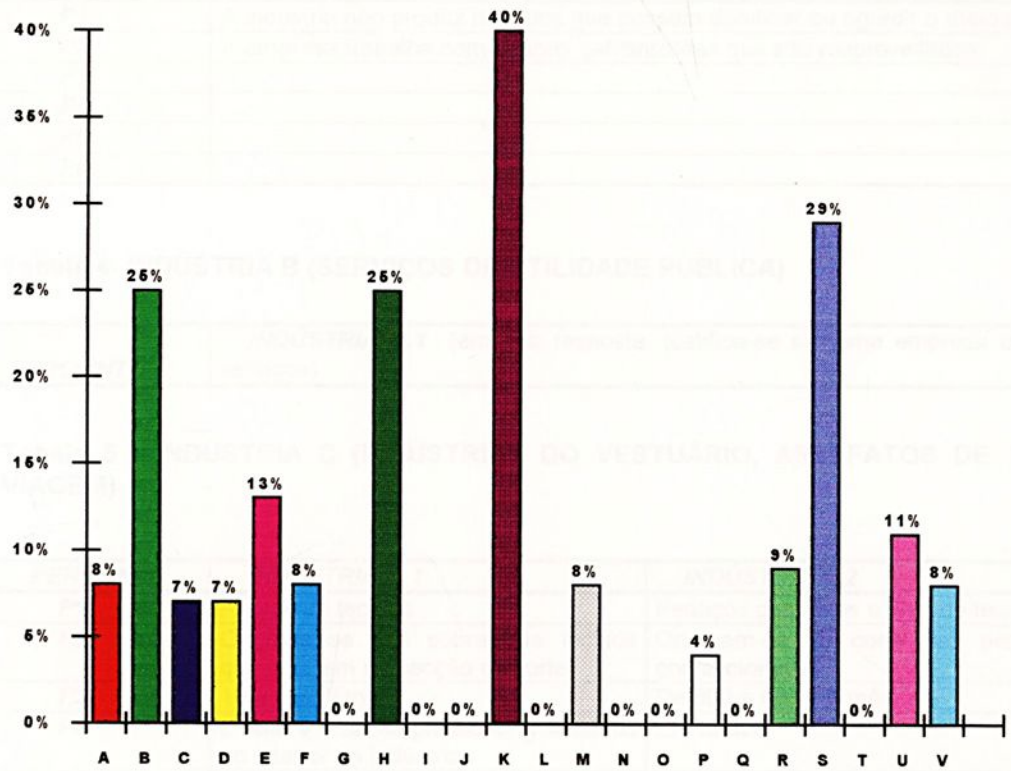
A resposta de cada pergunta por setor industrial apresenta-se nas Tabelas de 3 a 16

Tabela 2 - Número de cartas recebidas por área de produção

INDÚSTRIA (setor)	*N.º DE INDÚSTRIAS*	*N.º DE CARTAS RESPONDIDAS*
A	12	01
B	04	01
C	28	02
D	27	02
E	16	02
F	12	01
H	04	01
K	10	04
M	13	01
P	53	02
R	32	03
S	14	04
U	28	03
V	49	04
TOTAL		31

unesp

Gráfico 4 - Porcentagem de cartas recebidas por área de produção (setor)



LEGENDA:

A - DIVERSAS
B - SERVIÇOS DE UTILIDADE PÚBLICA
C - VESTUÁRIOS, ARTEFATOS DE TECIDOS DE VIAGEM
D - MECÂNICA
E - MATERIAL DE TRANSPORTE
F - MADEIRA
G - MOBILIÁRIO
H - PAPEL, PAPELÃO DE CELULOSE
I - BORRACHA
J - COURO, PELES E ASSEMELHADOS
K - QUÍMICA
L - PRODUTOS FARMACÊUTICOS
M - PROD. DE MATÉRIAS PLÁSTICAS
N - TÊXTIL
O - MAT. ELÉTRICOS, ELETRÔNICOS E DE COMUNICAÇÃO
P - PROD. ALIMENTARES
Q - BEBIDAS
R - EDITORIAL E GRÁFICA
S - CALÇADOS
T - CONSTRUÇÃO
U - PROD. MINERAIS NÃO METÁLICOS
V - METALÚRGICA

Tabela 3 - INDÚSTRIA A (INDÚSTRIAS DIVERSAS)

PERGUNTA	*INDÚSTRIA A.1*
P1	A indústria não produz resíduos que possam danificar ou agredir o meio ambiente.
P2	A empresa trabalha com chapas galvanizadas que são reaproveitadas
P3	
P4	
P5	
P6	

Tabela 4- INDÚSTRIA B (SERVIÇOS DE UTILIDADE PÚBLICA)

PERGUNTA	*INDÚSTRIA B.1* (em sua resposta, justifica-se ser uma empresa de prestação de serviços).

Tabela 5 - INDÚSTRIA C (INDÚSTRIAS DO VESTUÁRIO, ARTEFATOS DE TECIDOS DE VIAGEM)

PERGUNTA	*INDÚSTRIA C.1*	*INDÚSTRIA C.2*
P1	Aparas de tecidos	Pedaços pequenos e tiras de tecidos/malha.
P2	Originam-se das sobras de tecidos que ocorrem na secção de corte.	Originam-se do corte das peças que serão confeccionadas.
P3	10 a 15m³/ mês.	De 300 a 400 kg/ mês
P4	É feita em sacos plásticos, guardados no interior da indústria.	Em fardos.
P5	Vendidos para outras indústrias, para fabricação de estopa.	São usados como estopa, na indústria de móveis, postos de gasolina, etc.
P6		Não há necessidade.

Tabela 6 - INDÚSTRIA D (INDÚSTRIA MECÂNICA)

PERGUNTA	*INDÚSTRIA D.1*	*INDÚSTRIA D.2*
P1	Óleo lubrificante de origem mineral derivados de petróleo.	Produz o cavaco (resto de metais).
P2	Substituição após completar a carga horária de trabalho.	Através de usinagem em metais para formação de peças.
P3	15 m³/mês	Depende do tipo de metal.
P4	Tanque apropriado	Em latão comum.
P5	Sim (reciclado).	Não.
P6	Não existe outros resíduos.	Vendidos para ferro velho

Tabela 7 - INDÚSTRIA E (INDÚSTRIA DE MATERIAIS DE TRANSPORTE)

PERGUNTA	*INDÚSTRIA E.1*	*INDÚSTRIA E.2*
P1	Materiais ferrosos ou não ferrosos, destinativos sanitários, lubrificantes de óleo, pó de serra, folhagem, papel, estopa.	
P2	Materiais ferrosos: a origem é da preparação de vagões. Os vagões sucateados vem do excesso de corrosão que todo tipo de tambor e toda chapa de vagão geram. Pó de serra: a origem vem das valetas de manutenção.	
P3	1670 kg em cada gôndola contendo sucata/ mês, e são destinados a oficinas de Rio Claro.	
P4	Material ferroso: vão para sucatas que ficam armazenadas em gôndolas e são destinadas a Rio Claro. Destinatários sanitários: vão para o esgoto. Lubrificantes de óleo: são armazenados em tanques. Geral (pó de serra, folhagem, papel, estopa): vão para o aterro.	
P5	Lubrificantes de óleo: são armazenados em tanques e vendidos para firmas de reaproveitamento de óleos lubrificantes. Material ferroso: são sucateados e às vezes reaproveitados pedaços para remendar vagões, para soldar.	Não
P6		Sucatas são vendidas e o óleo queimado é reaproveitado pela LWART.

Tabela 8 - INDÚSTRIA F (INDÚSTRIA DE MADEIRA)

PERGUNTA	*INDÚSTRIA F.1*
P1	Serragem.
P2	Originam-se do aparelhamento da madeira.
P3	2 m^3 / mês.
P4	No pé da máquina.
P5	É doado para agricultores e criadores de gado para reter umidade em plantações e como cama para animais na baia e ainda é reaproveitado novamente na agricultura, misturado com o esterco.
P6	Não são produzidos resíduos não aproveitáveis.

Tabela 9 - INDÚSTRIA H (INDÚSTRIA DE PAPEL, PAPELÃO E CELULOSE)

PERGUNTA	*INDÚSTRIA H.1*
P1	Fitilhos de papelão ondulado (aparas de papel), classificam-se como material puro, sem risco de poluição.
P2	Originam-se de sobra de chapa de papelão.
P3	1000 kg/mês.
P4	Armazenagem separada em área reservada.
P5	Revendido como aparas de papel, para ser reciclado.
P6	Não possuem outro tipo de resíduo.

unesp

Tabela 10 - INDÚSTRIA K (INDÚSTRIA QUÍMICA)

PERGUNTA	*INDÚSTRIA K.1*	*INDÚSTRIA K.2*	*INDÚSTRIA K.3*	*INDÚSTRIA K.4*
P1	A indústria é misturadora de produtos. Tudo que é misturado é aproveitado, não sobrando resíduos significativos, sobrando a varredura, sacos de papel e sacaria de rafia.	Resíduos sólidos de fibra de vidro.	Água que lava os misturadores e o piso onde é feito o processo industrial.	A borra. (uma espécie de lama argilosa e úmida). Nela contém cálcio (Ca), manganês (Mn) e boro (B).
P2	Originam-se da mistura de produtos	Através do corte de rebarbas de peças.	A indústria é manipuladora de produtos de limpeza, na sua maioria líquidos, a partir de matérias-primas semi-elaboradas. Baseada em formulação, as partes formam uma mistura com água.	Origina-se na filtração do bórax e ácido bórico.
P3	Varredura:150 kg/ mês.	3000kg/mês.		50.000 kg/mês.
P4		Em tambores de 200 litros	A água residuária é canalizada para um tanque de 60 m3.	Ao ar livre, estocadas em sacos ou granel.
P5	Sacos de papel e as sacarias de rafia são vendidos para firma de aparas. A sacaria menor é utilizada com cloreto de sódio	Não comercialmente		Aproveitado na agricultura. É secado e misturado a micronutrientes de acordo a especificação do cliente.
P6		Não, pois a fibra de vidro transformada é inerte ao meio.	O pH das águas é examinado e corrgido e canalizado ao esgoto.	

Tabela 11 - INDÚSTRIA M (INDÚSTRIA DE PRODUTOS DE MATÉRIAS PLÁSTICAS)

PERGUNTA	*INDÚSTRIA M.1*
P1	Aparas
P2	Origina-se no início de produção (ajuste de máquinas).
P3	750 kg/mês.
P4	São ensacados.
P5	Sim.
P6	São totalmente aproveitáveis.

unesp

Tabela 12 - INDÚSTRIA P (INDÚSTRIA DE PRODUTOS ALIMENTARES)

PERGUNTA	***INDÚSTRIA P.1*** (a indústria afirma que embora seja do ramo panificador, as característica dos seus resíduos são as mesmas de uma residência portanto seus resíduos caracterizam-se como domésticos).	***INDÚSTRIA P.2***
P1		Os resíduos são: cálcio, silica solúvel, sulfitos, cloretos (resíduos de conservação de caldeiras), resíduos de farinha como também todo o esgoto sanitário.
P2		Originários de descargas de fundo de caldeira, originários também de águas industriais e, ainda, dos esgotos sanitários.
P3		Cálcio: 1520 ppm Silica solúvel: 3600 ppm. Sulfitos: 400 ppm. Cloretos: 280 ppm
P4		Os resíduos não sofrem nenhum tipo de armazenagem.
P5		Os resíduos produzidos não são aproveitados pela indústria.
P6		Dentre os resíduos aproveitáveis, estes também não são tratados.

Tabela 13 - INDÚSTRIA R (INDÚSTRIA EDITORIAL E GRÁFICA)

PERGUNTA	*INDÚSTRIA R.1*	*INDÚSTRIA R.2*	*INDÚSTRIA R.3*
P1	Papel, carbono, chapas de alumínio, pallets de madeira.	Tinta para impressão off-set, químicas para artes gráficas, corantes para pautas e margens.	Aparas de papel em tiras e retalhos. Pontas de arame galvanizado espiralado.
P2	Papel: acerto de máquinas. Carbono: sobras nos finais de serviços. Chapas de alumínio: específico para cada serviço. Pallets: bases de madeira (pinus).	Limpeza de maquinários, troca automática de químicas.	As aparas de papel são originárias do refite de cadernos ou talonários. Alguns outros de formatos variados são sobras de cortes ou serviram como embalagem. As pontas de arame espiralados são sobras do acabamento de cadernos.
P3	35000 kg/mês.	Não há levantamentos.	Papel: 1500 kg/mês. Aparas de arame: 54 kg/mês.
P4	Papel e chapas: fardos (ar livre), Pallets: pilhas (ar livre). Carbono: pilhas (abrigo).	Em lagoas de decantação.	É temporariamente feito um depósito apropriado, em fardos de 70 x 70 x 55cm.
P5	Papel: vendido para fabricação de papel de menor qualidade. Chapas de alumínio: reciclado em fundições. Carbono: aparistas desbobinam e cortam para pequenas gráficas para talões de nota fiscal. Pallets: doados a entidades para reaproveitarem a madeira.	Não.	São vendidos para reciclagem.
P6	Não há resíduos reaproveitáveis.	Tratamento natural de aguapés.	Não são produzidos resíduos sólidos não aproveitáveis.

unesp

Tabela 14- INDÚSTRIA S (INDÚSTRIA DE CALÇADOS)

PERGUNTA	*INDÚSTRIA S.1*	*INDÚSTRIA S.2*	*INDÚSTRIA S.3*	*INDÚSTRIA S.4*
P1	Retalhos, classificados em couro de porco e recouro sola.	Retalhos de couro e pó de sola.	Resíduos sólidos: borracha, couro, papelão	Retalhos de couro e plásticos, pó proveniente do lixamento da sola. Se classificam como resíduos não químicos, resíduos sólidos e não recicláveis.
P2	Restos de materiais produzidos.	Do corte do couro e da sola.	Sobras de cortes mecânicos e manual dos materiais.	Do corte de matéria-prima para confeccionar calçados
P3	A perda é de 30 a 300 kg/mês.	15 kg/ mês	900 kg/mês	300 kg/mês.
P4	Os materiais aproveitáveis são guardados em caixas e os não aproveitáveis são jogados no lixo.	Colocados em tambor e deixados para o lixeiro levar.	Não se tratando de resíduos tóxicos ou que danifiquem o meio ambiente, são retirados pela coleta de lixo municipal.	Os retalhos com aproveitamento são guardados em caixas para reutilização. Os demais são recolhidos três vezes por semana pela prefeitura (recolhimento do lixo industrial).
P5	O couro de porco é reaproveitado na fabricação de sandálias de retalhos,presilhas,etc.	Sim.	Aproveitados como chaveiros, bolsas de retalhos e calçados de retalhos.	Não.
P6	Para os resíduos não aproveitáveis poderia ser feito a moagem dos restos para adubo, mas a empresa não utiliza esse processo.	Pelo volume é inviável economicamente o seu aproveitamento.	Idem resposta P4.	Não.

Tabela 15 - INDÚSTRIA U (INDÚSTRIA DE PRODUTOS MINERAIS NÃO METÁLICOS)

PERGUNTA	*INDÚSTRIA U.1*	*INDÚSTRIA U.2*	*INDÚSTRIA U.3 Obs.: A indústria U.3 em suas respostas, justifica-se estar desativada.*
P1	Resíduos de concreto e argamassa de cal, provenientes de sobras nos equipamentos.	Cascalhos de concreto.	
P2	Originam-se da lavagem dos equipamentos.	Originam-se das peças de concreto armado que não passam pelo controle de qualidade. As peças são quebradas e trituradas, aproveitando-se as ferragens.	
P3	De 10 a 15 m^3 / mês.	300 cm^3 / mês.	
P4	Após a lavagem, os resíduos passam por um processo de decantação. Após é retirado dos tanques, amontoados no pátio e posteriormente enviados para os bolsões de entulho.	Os resíduos não são armazenados.	
P5	Os resíduos não são aproveitados.	Os resíduos são aproveitados em aterros ou espalhados em pátios de terra, onde há circulação de veículos pesados.	
P6	Não existe tratamento específico.	Todos os resíduos são aproveitáveis.	

Tabela 16- INDÚSTRIA V (INDÚSTRIA METALÚRGICA)

PERGUNTA	*INDÚSTRIA V.1* Obs. A indústria V.1 em suas respostas, justifica que não manufatura seu produto em Bauru, mantendo apenas escritórios de venda.	*INDÚSTRIA V.2*	*INDÚSTRIA V.3* Obs. A indústria V.3 em suas respostas, justifica que não manufatura seu produto em Bauru	*INDÚSTRIA V.4*
P1		Resíduos resultantes de serviço de limpeza e regulagem de motor.	.	Sobras e retalhos de chaparia(tiras), rebarbas e pontas de perfis, etc.
P2				Originam-se de operações de calderaria como: corte para estampagem de chapas em guilhotinas, oxicortes, cortes e arremates com ferramental leve (tesoura, policorte.).
P3		150 kg/mês		500 kg/ mês.
P4		Lixeiro.		Local reservado.
P5				Resíduos são vendidos a sucateiros.
P6				Todo resíduo é vendido sob forma de sucata.

6.2. Resultado das visitas técnicas

As indústrias visitadas não serão identificadas, em virtude do comprometimento feito no questionário em não divulgar as informações obtidas associadas ao nome das indústrias.

Quadro 3 - Indústrias visitadas

Indústria A.2 (Indústrias Diversas): A indústria não respondeu ao questionário, mas por meio de contato telefônico solicitou a visita, que realizou-se em 25/01/96, conforme consta em anexo (Anexo 5).
Indústria B.2 (Serviços de Utilidade Pública): O setor foi visitado no início da pesquisa, conforme consta em anexo (Anexo 6).
Indústria C.3 (Indústria do Vestuário, Artefatos de Tecidos de Viagem): A indústria não respondeu ao questionário, mas por meio de contato telefônico aceitou ser visitada. A visita realizou-se em 02/02/96, conforme consta em anexo (Anexo 7).
Indústria D.3 (Indústria Mecânica): Embora não tenha respondido ao questionário, a indústria colocou-se à disposição para ser visitada. A visita realizou-se no dia 09/02/96, conforme consta em anexo (Anexo 8).
Indústria E.3 (Indústria de Materiais de Transporte): A indústria não respondeu ao questionário, mas a mesma foi visitada em 11/01/96, conforme consta em anexo (Anexo 9).
Indústria F.2 (Indústria de Madeira): A indústria não respondeu ao questionário, mas por meio de contato telefônico solicitou a visita, que realizou-se em 12/01/96, conforme consta em anexo (Anexo 10).
Indústria G.1 (Indústria do Mobiliário): A indústria não respondeu ao questionário, como as demais indústrias desse setor. A indústria foi visitada em 19/01/96, conforme consta em anexo (Anexo 11).
Indústria H.1 (Indústria de Papel, Papelão e Celulose): A indústria respondeu ao questionário, colocando-se a disposição para visitação, que ocorreu em 01/03/96, conforme consta em anexo (Anexo 12).
Indústria I.1 (Indústria de Borracha): A indústria não respondeu ao questionário, como as demais indústrias desse setor. A indústria foi visitada em 12/01/96, conforme consta em anexo (Anexo 13).
Indústria J.1 (Indústria de Couro, Peles e Assemelhados): A indústria não respondeu ao questionário, como as demais indústrias desse setor. Por meio de contato telefônico solicitou a visita, que realizou-se em 18/01/96, conforme consta em anexo (Anexo 14).
Indústria K.4 (Indústria Química): Embora tenha respondido ao questionário, a indústria colocou-se à disposição para ser visitada. A visita realizou-se no dia 23/06/95, conforme consta em anexo (Anexo 15).
Indústria L.1 (Indústria de Produtos Farmacêuticos): A indústria não respondeu ao questionário, assim como as demais desse setor. A indústria foi visitada em 08/03/96, conforme consta em anexo (Anexo 16).

unesp

Continuação do Quadro 3

Indústria M.2 (Indústria de Produtos de Matérias Plásticas): A indústria não respondeu ao questionário, mas a mesma foi visitada em 06/05/94 na disciplina Aproveitamento de Resíduos Sólidos Urbanos e Industriais, conforme consta em anexo (Anexo 17).
Indústria M.3 (Indústria de Produtos de Matérias Plásticas): A indústria não respondeu ao questionário, mas foi visitada em 18/01/96, conforme consta em anexo. (Anexo 18).
Indústria N.1 (Indústria Têxtil): Embora não tenha respondido ao questionário, como as demais indústrias do setor, aceitou ser visitada. A visita realizou-se no dia 15/03/96, conforme consta em anexo (Anexo 19).
Indústria O.1 (Indústria de Materiais Elétricos, Eletrônicos e de Comunicação): A indústria não respondeu ao questionário, como as demais indústrias do setor. A indústria, por meio de contato telefônico solicitou a visita, que realizou-se em 16/06/95, conforme consta em anexo (Anexo 20).
Indústria O.2 (Indústria de Materiais Elétricos, Eletrônicos e de Comunicação): A indústria não respondeu ao questionário, como as demais indústrias do setor e também não permitiu a visitação, mas o dados necessários foram obtidos, conforme consta em anexo (Anexo 21)
Indústria P.3 (Indústria de Produtos Alimentares): A indústria não respondeu ao questionário, mas a mesma por meio de contato telefônico colocou-se a disposição para a visita, que ocorreu no dia 17/06/95, conforme consta em anexo (Anexo 22).
Indústria Q.1 (Indústria de Bebidas): A indústrias não respondeu ao questionário, assim como as demais desse setor. A indústria foi visitada em 29/01/96 conforme consta em anexo (Anexo 23).
Indústria R.4 (Indústria Editorial e Gráfica): A indústria não respondeu ao questionário, mas por meio de contato telefônico aceitou a visita, que ocorreu em 08/06/96, conforme consta em anexo (Anexo 24)
Indústria S.3 (indústria de Calçados): Mesmo tendo respondido ao questionário, a indústria colocou-se à disposição para ser visitada. A visita realizou-se no dia 02/02/96, conforme consta em anexo (Anexo 25).
Indústria T.1 (Indústria da Construção): A indústria não respondeu ao questionário, assim como as outras indústrias do setor. Através de contato telefônico conseguiu-se autorização da indústria para visitação, que ocorreu em 07/07/95, conforme consta em anexo (Anexo 26).
Indústria U.4 (Indústria de Produtos Minerais não Metálicos) A indústria não respondeu ao questionário, mas através de contato telefônico conseguiu-se autorização para visitação, esta realizada em 06/07/95, conforme consta em anexo (Anexo 27).
Indústria V.5 (Indústria Metalúrgica): A indústria não respondeu ao questionário, mas a mesma foi visitada em 25/03/94 na disciplina de Aproveitamento de Resíduos Sólidos Urbanos e Industriais, conforme consta em anexo (Anexo 28).
Indústria V.6 (Indústria Metalúrgica): A indústria não respondeu ao questionário, mas através de contato telefônico conseguiu-se autorização para visitação, esta realizada no dia 06/07/95, conforme consta em anexo (Anexo 29).

7-ANÁLISE DOS RESULTADOS

Serão analisados os resultados do trabalho a partir da Tabela 17 que condensa as informações dos questionários e das visitas às indústrias.

Após a constatação dos resultados da pesquisa em números, optou-se pela análise setorizada das indústrias.

Tabela 17 - Resultados Finais

Setor industrial	Tipo de indústria	Total de indústrias do setor	Número de cartas recebidas	Número de visitas	Número de indústrias abordadas	Total de indústrias abordadas em %
A	Diversas	12	01	01	02	16,67%
B	Utilidade pública	04	01	01	02	50,00%
C	Vestuário	28	02	01	03	10,71%
D	Mecânica	27	02	01	03	11,11%
E	Mat.Transporte	16	02	01	03	18,75%
F	Madeira	12	01	01	02	16,67%
G	Mobiliário	17	00	01	01	5,88%
H	Papel	04	01	01	02	50,00%
I	Borracha	06	00	01	01	16,67%
J	Couro	02	00	01	01	50,00%
K	Química	10	04	01 (*)	04	40,00%
L	Prod.farmacêuticos	02	00	01	01	50,00%
M	Prod mat. plásticas	13	01	02	03	23,08%
N	Têxtil	03	00	01	01	33,33%
O	Mat.elétricos	16	00	02	02	12,50%
P	Prod. alimentares	53	02	01	03	5,66%
Q	Bebidas	05	00	01	01	20,00%
R	Editorial e gráfica	32	03	01	04	12,50%
S	Calçados	14	04	01 (*)	04	28,57%
T	Construção	34	00	01	01	2,94%
U	Min. não metálicos	28	03	01	04	14,29%
V	Metalúrgica	49	04	02	06	12,25%
TOTAL		387	31	25	54	13.95%

Observação:(*) Indústrias que responderam a carta enviada e que foram visitadas. As demais indústrias visitadas não responderam a carta enviada



Analisando-se primeiramente o recebimento das cartas enviadas, observa-se que houve setores industriais em que nenhuma indústria enviou resposta. São eles: setor de indústrias do mobiliário, borracha, couro, produtos farmacêuticos, têxtil, material elétrico, bebidas e da construção.

Dos setores industriais onde se obteve um maior número de cartas foram: setor das indústrias química, calçados, utilidade pública e de papel.

Dos setores em que há um maior número de indústrias esperava-se um maior número de cartas, no entanto, não foi o que ocorreu. Foram respondidas 4% (quatro por cento) das cartas enviadas às indústrias de produtos alimentares, 8% (oito por cento) das cartas enviadas às indústrias metalúrgicas, 0% (zero por cento) das cartas enviadas às indústrias da construção e 9% (nove por cento) das cartas enviadas às indústrias editorial e gráfica.

Após a 2ª fase da pesquisa, ou seja, no término das visitas às indústrias, houve um aumento significativo de informações. Isso proporcionou um acréscimo no número de indústrias abordadas. Retomando o Gráfico 4, é possível observar tal mudança. Para melhor visualização será demonstrado, a seguir, a Tabela 18 que compara o número de cartas recebidas (portanto, as indústrias que enviaram informações por carta - 1ª. fase da pesquisa), com o número final de indústrias abordadas (1ª. e 2ª. fases da pesquisa).

unesp

Tabela 18 - Comparação entre a 1ª. e 2ª. fases da pesquisa

Setor	Tipo de indústria	% de cartas recebidas (*)	Total de indústrias abordadas em % (**)
A	Diversas	8	17
B	Utilidade pública	25	50
C	Vestuário	7	11
D	Mecânica	7	11
E	Mat. Transporte	13	19
F	Madeira	8	17
G	Mobiliário	0	6
H	Papel	25	50
I	Borracha	0	17
J	Couro	0	50
K	Química	40	40
L	Prod. farmacêuticos	0	50
M	Prod. mat. plásticas	8	23
N	Têxtil	0	33
O	Mat. elétricos	0	12
P	Prod. alimentares	4	6
Q	Bebidas	0	20
R	Editorial e gráfica	9	12
S	Calçados	29	29
T	Construção	0	3
U	Min. não metálicos	11	14
V	Metalúrgica	8	12

Observações: (*) Informações obtidas no Gráfico 4, do Capítulo 4
(**) Informações obtidas na Tabela 17, com as porcentagens arredondadas para uma melhor comparação entre os dados.

7.1.Análise setorizada das indústrias

As indústrias serão analisadas a partir das informações obtidas nas cartas recebidas e com as visitas realizadas. Serão vistas sob aspectos de origem, tipo de armazenagem, tipo de aproveitamento ou de tratamento dos resíduos. Embora a abordagem não tenha sido em todas as indústrias de Bauru, é possível delinear as características gerais dos resíduos por setor.

A quantidade dos resíduos gerados depende da produção de cada indústria, que podem ser analisada isoladamente nas Tabelas 3 a 16 e também através de relatórios de visitas, em anexo. As cartas e os relatórios não indicam a quantidade total de resíduos produzidos por setor, visto que não se alcançou uma abordagem de todas as indústrias.

O nível de conscientização do setor também será analisado. Notou-se que há setores mais conscientizados, pois tratam adequadamente seus resíduos. Assim sendo, responderam a carta enviada e mostraram-se receptivos à visitação.

Na análise a seguir, serão feitas reflexões sobre a atitude dos industriais em relação à pesquisa. Mas não se pode afirmar, com certeza, os motivos que levaram a tais atitudes, nem mesmo se pode generalizar os industriais por setor.

unesp

7.1.1- Indústrias Diversas (A)

A FIESP agrupou como indústrias diversas aquelas que não se adequavam às outras classificações. Os principais produtos que essas indústrias produzem são: suporte para instrumentos musicais, materiais de publicidade (luminosos, fachadas e painéis), cintos de couro sintético, bijuterias, jóias, brinquedos, brindes, equipamentos esportivos e molduras para quadros.

As 12 indústrias do setor representam 3% (três por cento) de todas as indústrias de Bauru, empregando cerca de 180 pessoas.

Apenas uma indústria respondeu a carta enviada e foi feita visita a uma indústria do setor.

Por ser este setor composto por diferentes tipos de indústrias não é possível agrupar os resíduos em um mesmo tipo e origem. As formas de armazenagem e de tratamento desse setor são específicos para cada indústria.

Em geral, o setor produz resíduos que são reaproveitáveis. Mas, na visita feita a uma indústria do setor se comprovou irregularidades resultantes de processos de pintura líquida, cujos resíduos estão sendo lançados na rede de esgoto pública.

Notou-se que os industriais do setor reaproveitam seus resíduos por questões econômicas, já que, em geral, são indústrias de pequena produção.



7.1.2. Indústrias de Serviços de Utilidade Pública (B)

A FIESP agrupou nesse setor a CETESB (empresa que controla a poluição da água, solo e ar e de tecnologia de engenharia sanitária) e também empresas de prestação de serviços de limpeza e conservação, porteiros e mão-de-obra em geral.

As 04 indústrias do setor representam 1% (um por cento) de todas as indústrias de Bauru, empregando em torno de 197 pessoas.

Apenas uma indústria respondeu a carta enviada e foi feita visita a uma indústria do setor.

Em geral, o setor não produz resíduos que não sejam transportados pela coleta pública urbana.

7.1.3. Indústrias do Vestuário, Artefatos de Tecidos de Viagem (C)

São consideradas como indústrias do vestuário, segundo a FIESP, aquelas que produzem confecções de roupas em geral, cortinas, guarda-chuva e sombrinhas, toldos, cintos, malas e bolsas.

São 28 as indústrias do setor, representando 7% (sete por cento) de todas as indústrias de Bauru e empregam cerca de 725 pessoas.

Duas indústrias responderam a carta enviada e foi feita visita a uma indústria do setor.

unesp

Os resíduos, em geral, são aparas, tiras e retalhos de tecidos, plásticos e couro. Sua origem se dá no corte das peças. A armazenagem dos resíduos se dá em fardos e deixados em áreas cobertas até o momento em que são comercializados. De modo geral, não há resíduos não reaproveitáveis no setor.

É possível que o motivo que tenha levado os industriais do setor a não responderem a carta enviada seja o fato de estarem reaproveitando seus resíduos. De fato, esse é um setor que não representa danos sérios ao meio ambiente.

7.1.4. Indústrias Mecânica (D)

A FIESP selecionou como indústrias do setor mecânico aquelas que produzem máquinas industriais, serviços de torno, solda, corte, repuxo, dobras, equipamentos de lava-roupas, máquinas de alinhamento, acessórios para panificação, pára-raios e torres metálicas, máquinas impressoras de sacos plásticos, bombas injetoras, grades e paralamas para tratores, motobomba submersa e comandos automáticos para motobomba, máquinas para fabricação de baterias, moldes e injeção termoplástica, serviços de perfuração de poços artesianos e serviços de usinagem.

São 27 as indústrias do setor que representam 7% (sete por cento) de todas as indústrias de Bauru e empregam 338 pessoas, aproximadamente.

unesp

Duas indústrias responderam a carta enviada e foi feita visita a uma indústria do setor.

De modo geral, do que se conseguiu de informação através da carta e da visita realizada, os resíduos produzidos são: aparas, tiras e retalhos de metais, óleo lubrificante utilizados nas máquinas e produtos químicos utilizados na lavagem das peças.

No caso de resíduos que não sejam sólidos, a armazenagem se dá em latões comuns ou em tanques apropriados. Para os resíduos sólidos é feita a armazenagem à granel até o momento de serem comercializados.

As peças retalhadas de aço são comercializadas com as siderúrgicas. Para os resíduos como óleo lubrificante há a possibilidade de reutilização, destinando-o a outras indústrias. Já para os produtos químicos utilizados nos processos de lavagem de peças é necessário que sejam neutralizados, antes de serem eliminados. Somente o reaproveitamento das peças de aço e do óleo lubrificante foram comprovados através da carta recebida e da visita realizada.

Portanto, em termos de poluição ambiental, esse é um setor preocupante em Bauru.

Nesse caso, o motivo que levou os industriais do setor a não responderem a carta enviada provavelmente seja a falta de um tratamento adequado para seus resíduos.

unesp

7.1.5. Indústrias de Materiais de Transporte (E)

Segundo a FIESP as indústrias que fazem parte desse setor produzem peças para caminhões, estofados e capas para autos, carrocerias para caminhões e tração animal, serviços de funilaria, pintura, serraria, torno e fresa, retífica de motores e ainda serviços de transporte de cargas e pessoas.

As 16 indústrias do setor, representam 4% (quatro por cento) de todas as indústrias de Bauru, empregando cerca de 4427 pessoas.

Duas indústrias responderam a carta enviada e foi feita visita a uma indústria do setor.

Os resíduos, em geral, são ferro, borracha, óleo lubrificante, pó de serra, estopa. Sua origem se dá em função da atividade produtiva de cada indústria. Em geral, os resíduos são reaproveitados como sucatas.

Aparentemente não há resíduos não reaproveitáveis no setor.

É provável que o motivo que levou os industriais do setor a não responderem a carta enviada seja o fato de estarem reaproveitando seus resíduos e, ainda, por alguns não se considerarem como indústrias, como por exemplo, as retíficas de motores. Nas tentativas de visitação essas retíficas colocavam essa questão mesmo gerando resíduos em suas atividades produtivas.

7.1.6. Indústrias de Madeira (F)

As indústrias consideradas de madeira pela FIESP são aquelas que fazem desdobramento de madeira, produzem caixas e pallets para indústrias de refrigerantes, produzem rodos, escovas, escovões e vassouras, prestam serviços de carpintaria, produzem carrocerias para caminhões, portas, batentes, preparam caibros, vigas, pontaletes e ripas, fazem instalações rurais e a preservação da madeira.

As 12 indústrias do setor, representam 3% (três por cento) de todas as indústrias de Bauru, empregando em torno de 202 pessoas.

Apenas uma indústria respondeu a carta enviada e foi feita visita a uma indústria do setor.

O resíduo predominante do setor é o pó de serra. Também há sobras de cascas de tronco de árvores e pequenos pedaços de madeira.

Sua origem se dá no corte das peças, bem como no acabamento. Toda a armazenagem dos resíduos deve ser deixada em áreas cobertas até o momento em que recebem uma destinação final. De modo geral, o pó de serra é aproveitado por agricultores para cama de animais e os demais resíduos reaproveitados como lenha.

Os resíduos desse setor produtivo não representam prejuízos ao meio ambiente. Talvez seja essa a razão para que os industriais não tenham respondido a carta enviada.

unesp

7.1.7. Indústrias do Mobiliário (G)

As indústrias do mobiliário, segundo a FIESP são aquelas que fazem móveis e artigos de madeira em geral, móveis tubulares, estofados, colchões, tapeçarias, mesas de bilhar, instalações comerciais e cozinhas planejadas.

São 17 as indústrias do setor, representando 4% (quatro por cento) de todas as indústrias de Bauru, empregando em torno de 63 pessoas.

Nenhuma indústria respondeu a carta enviada, mas foi feita visita a uma indústria do setor.

Os resíduos do setor são: pó de serra, sobras de fórmica, pequenos pedaços de madeira, couro ou de ferro.

Sua origem se dá na montagem dos móveis ou dos estofamentos.

De modo geral, os resíduos são reaproveitados, pois são armazenados até o momento de serem comercializados ou doados (no caso, o pó de serra). Portanto, os resíduos desse setor produtivo não representam danos ao meio ambiente.

O fato de não haver geração de resíduos não reaproveitáveis no setor pode ter levado a indiferença dos indústriários do setor em relação à pesquisa.



7.1.8. Indústria de Papel, Papelão e Celulose(H)

A FIESP classificou nesse setor as indústrias de Bauru que produzem caixas de papelão ondulado, papel carbono e que comercializam aparas de papel.

São 04 as indústrias do setor que representam 1% (um por cento) de todas as indústrias de Bauru e empregam em torno de 49 pessoas.

Apenas uma indústria respondeu a carta enviada e foi feita visita a uma indústria do setor.

O resíduo presente nesse tipo de atividade industrial são aparas de papel ou pedaços de papelão, que são totalmente reaproveitados para a reciclagem.

Sua origem se dá no corte das chapas de papelão. A armazenagem dos resíduos fica em áreas cobertas até o momento de serem retirados para serem reciclados.

Os resíduos desse setor produtivo estão aparentemente resolvidos, não representando prejuízos ao meio ambiente.

Embora apenas uma indústria tenha respondido a carta enviada, é possível constatar que o setor tem consciência da possibilidade de reciclagem dos seus resíduos.

unesp

7.1.9. Indústria de Borracha (I)

As indústrias de borracha, segundo a FIESP são aquelas que fazem recauchutagem, recondicionamento e vulcanização de pneus e também produzem carimbos de borracha.

São 06 as indústrias do setor, representando 2% (dois por cento) de todas as indústrias de Bauru e empregam em torno de 53 pessoas.

Nenhuma indústria respondeu a carta enviada e foi feita visita a uma indústria do setor.

Os resíduos gerados no setor são pó de borracha e pequenos pedaços de borracha. O pó de borracha originam-se na raspagem dos pneus e os pequenos pedaços são sobras do processo de recauchutagem.

Os resíduos são armazenados e transportados para áreas urbanas que tenham lixões a céu aberto. Dependendo da quantidade são queimados na própria indústria.

Pela visita feita a uma das indústrias mais representativas do setor notou-se que os industriais tem conhecimento das formas de tratamento de seus resíduos, embora estejam destinando-os para lixões. Segundo as informações obtidas na visita, é possível reaproveitar o pó de borracha em pavimentação, como selantes, poliamidas, na produção de polietileno, na melhoria das propriedades da madeira aglomerada e até mesmo como matéria-prima ou combustível para outras atividades industriais.

unesp

Portanto o setor parece estar consciente das destinações adequadas de seus resíduos, mas não está implantando essas soluções por representar pequenos lucros ou até mesmo prejuízo às indústrias. Mas os resíduos desse setor trazem prejuízos ao meio ambiente, podendo causar acidente em função do destino que vem sendo dado, isto é, lixões a céu aberto, A borracha é um material combustível, portanto deve ter uma destinação adequada.

7.1.10. Indústrias de Couro (J)

As indústrias de couro produzem artigos de couro em geral, como bolsas, luvas, pastas carteiras, sapatos, materiais de segurança (equipamentos de proteção individual), segundo classificação da FIESP.

São 02 as indústrias do setor, representando 1% (um por cento) de todas as indústrias de Bauru e empregam em torno de 57 pessoas.

Nenhuma indústria respondeu a carta enviada, então foi feita visita a indústria mais representativa do setor.

Os resíduos são pó de couro, resultante da raspagem do couro. Também há sobras retalhadas de couro, que são aproveitadas para fazer luvas, chaveiros e presilhas. Há ainda os resíduos das químicas utilizadas para o processo de tingimento e recurtimento das peças de couro, sem destinação adequada.

unesp

O pó de couro é armazenado a granel, em áreas cobertas, até o momento em que são retirados por agricultores para serem usados como matéria orgânica, na agricultura. Os retalhos de couro, também são armazenados para posterior comercialização por outras indústrias.

Os resíduos do curtimento do couro são altamente prejudiciais ao meio ambiente. No entanto, em Bauru, não ocorre esse processo, pois as peças de couro já vêm curtidas para as indústrias.

Notou-se que os industriais do setor não consideram as químicas utilizadas no processo de tingimento e recurtimento do couro como resíduos. Portanto, o setor parece ter uma consciência parcial do problema, já que o pó de couro e os retalhos de couro são reaproveitados.

7.1.11. Indústrias Química (K)

As indústrias química, segundo a FIESP são aquelas que produzem substâncias ativas de produtos farmacêuticos, fazem engarrafamento de álcool, produzem suplementos minerais para animais, acetilenos e gases em geral, água destilada, solução para baterias, detergente, velas, desinfetantes, sabão, inseticidas, bórax, sulfato branco de cromo, ácido bórico, produtos neutro, alcalinos e ácidos em geral e ainda tanques e revestimentos para outras indústrias

São 10 as indústrias do setor, representando 3% (três por cento) de todas as indústrias de Bauru e empregando em torno de 168 pessoas.

N.º 593
BIBLIOTECA - UNESP
CAMPUS DE BAURU

Das 10 indústrias do setor 04 delas responderam a carta enviada e foi feita visita a uma dessas 04 indústrias

Das indústrias que responderam a carta conclui-se que os resíduos produzidos são: resíduos de fibra de vidro, borra, água residuária, sacos de papel, sacarias de rafia

Nesse setor não há uma uniformidade dos resíduos gerados devido a diversidade química dos produtos. Portanto o que se conhece dos resíduos gerados representam 40% (quarenta por cento) dos resíduos do setor.

A origem dos resíduos depende da produção de cada indústria. A armazenagem também é especifica para cada caso.

Os resíduos desse setor produtivo são de alto risco ao meio ambiente.

Embora o resultado das cartas enviadas tenha sido satisfatório, notou-se que as respostas vieram justamente das indústrias que tratam adequadamente seus resíduos. É possível que as demais não estejam fazendo o mesmo, razão pela qual não responderam as cartas.

7.1.12 indústria de Produtos Farmacêuticos (L)

A FIESP considerada como indústrias de produtos farmacêuticos as indústrias que produzem válvulas para coração de pericárdio bovino e produtos farmacêuticos de uso hospitalar.

unesp

São 02 as indústrias do setor que representam 1% (um por cento) de todas as indústrias de Bauru e empregam 59 pessoas, aproximadamente.

Nenhuma indústria respondeu a carta enviada. Visitou-se portanto uma das duas indústrias do setor.

Os resíduos, em geral, são frascos e embalagens que são destinados juntamente com os resíduos hospitalares.

Os resíduos desse setor produtivo não representa prejuízos ao meio ambiente, por estar recebendo uma destinação adequada. Talvez seja essa a razão para que os industriais não tenham respondido a carta enviada.

7.1.13. Indústria de Produtos de Matérias Plásticas(M)

As indústrias de matérias plásticas, segundo a FIESP são aquelas que produzem sacos, folhas e embalagens plásticas, cordas de polietileno, banheira para calibração de tubo e perfil plástico, polietileno recuperado, tubos de polietileno, compartimentos para baterias, injeção de plástico, utilidades domésticas em plástico, embalagens farmacêuticas, bacias, baldes, pratos de xaxim, ferramentas.

As 13 indústrias do setor representam 3% (três por cento) de todas as indústrias de Bauru, empregando cerca de 235 pessoas.

Apenas uma indústria respondeu a carta e foi feita visita a duas indústrias do setor.

unesp

Os resíduos do setor são aparas de plásticos, sacarias e restos de outros materiais sólidos usados na produção.

A origem dos resíduos se dá no recorte ou montagem dos produtos. A armazenagem dos resíduos é deixada tanto em áreas cobertas como a granel, aguardando o momento em que recebem uma destinação final.

De modo geral, os resíduos são reaproveitado para a reciclagem.

Os resíduos desse setor produtivo não representam prejuízos ao meio ambiente, desde que sejam reciclados. Caso contrário, o plástico é um resíduo poluente que uma vez lançado nos solos ou nas águas necessita de aproximadamente 600 anos para começar a se deteriorar

Os industriais do setor parecem estar conscientes da necessidade de reciclagem do plástico, visto que sua origem se dá a partir de fontes não renováveis de energia.

7.1.14. Indústrias Têxtil(N)

As indústrias têxtil, consideradas pela FIESP, são aquelas que fazem confecções em malhas. Na verdade esse setor poderia estar classificado como indústrias do vestuário, já que em Bauru nenhuma indústria têxtil gera seu próprio tecido. Segundo as informações obtidas, todo o tecido utilizado no setor de indústrias têxtil são adquiridos de indústrias fora de Bauru.

São 03 as indústrias do setor, representando 1% (um por cento) de todas as indústrias de Bauru e empregam em torno de 110 pessoas.

unesp

Nenhuma indústria respondeu a carta enviada e foi feita visita a uma indústria do setor.

Os resíduos do setor são retalhos de tecidos, originados no corte das peças, bem como no acabamento.

Os resíduos ficam armazenados em áreas cobertas até o momento em que recebem uma destinação final, que em geral é a comercialização como sucatas.

Pelo fato de não estarem fazendo tingimento dos tecidos em Bauru, esse setor não representa danos ao meio ambiente, até o momento.

É provável que esse seja o motivo para que os industriais não tenham respondido a carta enviada.

7.1.15. Indústrias de Material Elétrico, Eletrônico e de Comunicação (O)

Segundo a FIESP, as indústrias de material elétrico, eletrônico e de comunicação produzem baterias e seus componentes, domos de acrílico, acumuladores elétricos, transformadores e produtos elétricos em geral, quadros para comandos elétricos, sistemas de automação de equipamentos eletrônicos, painéis luminosos e fachadas, enrolamento de motores, balcões frigoríficos, painéis elétricos e equipamentos eletrônicos em geral.

As 16 indústrias do setor representam 4% (quatro por cento) de todas as indústrias de Bauru, empregando em torno de 1451 pessoas.

unesp

Apenas uma indústria respondeu a carta e foi feita mais uma visita no setor.

Os resíduos do setor são pedaços de fio, de aço, cobre ou de material acrílico, resíduos de caixa de baterias, água residuária da lavagem de peças como quadros elétricos e caixas de baterias, efluentes com soluções ácidas e a borra das indústrias de acumuladores elétricos.

A origem e a armazenagem dos resíduos depende da linha de produção de cada indústria, já que os produtos gerados no setor são variáveis. Pelas informações obtidas as indústria de baterias e acumuladores elétricos trazem sérios prejuízos ao meio ambiente, pela forma inadequada com que tratam seus resíduos. Outras indústrias do setor também apresentaram irregularidades na destinação final dos resíduos, conforme visto na visita realizada.

É possível que haja indústrias conscientes, mas é notório o desinteresse da maioria dos industriais do setor em relação à pesquisa, justamente em um setor que apresenta uma problemática ambiental em Bauru.

7.1.16 - Indústrias de Produtos Alimentares (P)

As indústrias de produtos alimentares segundo a FIESP são aquelas que produzem diferentes tipos de alimentos como: pães, doces, massas, hotigranjeiros, farinha de milho, lanches, tortas, bolos, bolachas, carnes, goma de

mascar, chocolate, picles, azeitonas, palmito, óleo, fibra, rações e concentrados, sorvetes, moagem e torrefação de café.

São 53 as indústrias do setor, representando 14% (catorze por cento) de todas as indústrias de Bauru e empregam em torno de 2306 pessoas.

Apenas duas indústrias responderam a carta enviada e foi feita visita a uma indústria do setor.

Os resíduos produzidos no setor são bastante variados, podendo ser tanto os mesmos de uma residência como substâncias altamente poluentes, que uma vez estando em contato com os cursos d'água alteram a demanda bioquímica de oxigênio. Na sua maioria, os resíduos são materiais orgânicos.

A origem desses resíduos se dá na produção ou transformação dos alimentos. A armazenagem deve ser rápida, uma vez que os resíduos se deterioram facilmente. Em contrapartida, muitas são as alternativas de aproveitamento dos resíduos.

Os resíduos desse setor produtivo podem representar danos drásticos ao meio ambiente, como também podem estar sendo perfeitamente aproveitados. Diante da situação conclui-se há a possibilidade das cartas enviadas não terem sido respondidas pelas pequenas indústrias devido a característica do resíduo estar mais próximo ao resíduos doméstico do que industrial. Já para as indústrias de grande porte o motivo provável é a falta de um tratamento adequado dos resíduos.

unesp

7.1.17. Indústrias de Bebidas (Q)

As indústrias de bebidas segundo a FIESP são aquelas indústrias produtoras de cerveja, refrigerante, água mineral e suco artificial.

São 05 as indústrias do setor que representam 1% (um por cento) de todas as indústrias de Bauru e empregam 543 pessoas, aproximadamente.

Nenhuma indústria respondeu a carta enviada e foi feita visita a uma indústria do setor.

Os resíduos que predominam no setor são variáveis. Para as indústrias de refrigerante, por exemplo, são aqueles originados na filtragem do xarope, nas lavadoras de garafas e o refugo de garrafas de vidro ou poliéster.

Assim como os resíduos das indústrias de produtos alimentares os resíduos das indústrias de bebidas são altamente poluentes. Embora haja em Bauru somente 04 indústrias de bebidas, pelo menos 03 delas são indústrias com uma produção considerável.

A razão do descaso para com a carta enviada certamente deve-se ao mesmo motivo das indústrias de produtos alimentares de maior porte, ou seja, falta de um tratamento adequado dos resíduos.

unesp

7.1.18. Indústrias Editorial e Gráfica (R)

A FIESP considera indústrias do setor editorial e gráfica aquelas que produzem cartões, papel de carta, papel carbono, clichês, fotolitos, revistas, jornais, formulários contínuos, fazem impressões em geral e serviços de encadernações.

São 32 as indústrias do setor, representando 8% (oito por cento) de todas as indústrias de Bauru e empregam em torno de 133 pessoas.

Três indústrias responderam a carta enviada e foi feita visita a uma indústria do setor.

Os resíduos gerados no setor são em geral aparas de papel, pedaços de arame gavanizado espiralado, pedaços de ferro, papelão, plásticos e tintas para impressão.

A origem dos resíduos gerados depende da produção de cada indústria. Em geral, os resíduos são armazenagem em áreas cobertas para serem reciclados.

Os resíduos desse setor produtivo não representa prejuízos ao meio ambiente se forem reciclados. Talvez seja essa a razão para que os industriais não tenham respondido a carta enviada.

unesp

7.1.19. Indústria de Calçados (S)

As indústrias de calçados são aquelas que produzem bolsas e calçados femininos, masculinos ou infantis, seja em couro ou plástico, segundo classificação da FIESP.

São 14 as indústrias do setor, representando 4% (quatro por cento) de todas as indústrias de Bauru e empregando em torno de 208 pessoas.

Dessas 14 indústrias do setor 04 responderam a carta enviada e foi feita visita a uma dessas 04 indústrias.

Os resíduos predominantes do setor são retalhos de couro, plásticos, tecidos, borracha e papelão.

Sua origem se dá no corte das peças para confecção dos calçados e bolsas, bem como no acabamento. A armazenagem dos resíduos é feita em áreas cobertas até o momento em que recebem uma destinação final.

De modo geral, os resíduos são reciclados, com produção de pequenas peças em couro (chaveiros, presilhas). Segundo as informações obtidas na carta enviada o pó de couro pode ser aproveitados como adubo na agricultura, embora o industrial informante não dê esse destino ao seu resíduo.

Os resíduos desse setor produtivo não representam prejuízos ao meio ambiente, embora possam ser melhor aproveitados por alguns industriais.

unesp

7.1.20. Indústria da Construção(T)

A FIESP considera indústrias da construção aquelas que prestam serviços na área da construção civil, telefonia, eletrificação, saneamento, pavimentação e impermeabilização, produzem artefatos de cimento e pedra britada.

São 34 as indústrias do setor que representando 9% (nove por cento) de todas as indústrias de Bauru e empregando 2189 pessoas, aproximadamente.

Nenhuma indústria respondeu a carta enviada e foi feita visita a uma indústria do setor.

Os resíduos gerados no setor são em geral entulhos de construção: cascalhos de concreto, pedaços de tijolos e telhas, ferro, fios e tubulações.

A origem dos resíduos gerados surge na execução de obras. A maior parte dos resíduos do setor podem ser reciclados ou reutilizados, caso não sejam materiais estruturais que tenham perdido suas propriedades iniciais de resistência à cargas. Os resíduos são armazenados em caçambas de firmas que recolhem entulhos de construção.

Esse é um setor onde há grande desperdício de material. É necessário que haja a cosncientização não só dos industriais como também dos operários que trabalham no setor para que aproveitem melhor os materiais durante a construção.

unesp

Os industriais não responderam a carta enviada, embora seja esse um setor que gera muito resíduo. De certo, a razão para isso, seja o fato de não considerarem suas firmas como indústrias ou por não considerarem seus resíduos prejudiciais ao meio ambiente.

7.1.21. Indústria de Produtos Minerais não-Metálicos(U)

As indústrias de produtos minerais não-metálicos, segundo a FIESP, são aquelas que produzem artefatos de cimento, blocos, lajes, mármores, granitos, asfalto emulsionado, vasos ornamentais, filtros, concreto, argamassa, concreto usinado, pedra, areia, utensílios de barro em geral, peças em gesso, placas para muros, massa para vidro, pias, litros, garrafas e garrafões de vinho e ainda hidróxido de cálcio.

São 28 as indústrias do setor que representam 7% (sete por cento) de todas as indústrias de Bauru, empregando em torno de 523 pessoas.

Três indústrias responderam a carta enviada e foi feita visita a uma indústria do setor.

Os resíduos gerados no setor são bem variáveis.

A origem dos resíduos do setor se dá com a quebra dos produtos, com a inutilização de peças defeituosas, restos da produção ou da lavagem dos equipamentos de produção. É feita a armazenagem à granel até o momento em que os resíduos recebem destinação final.



Há resíduos que podem ser reaproveitados dentro da própria indústria. Para os resíduos não-aproveitáveis são doados a quem possa interessar ou são destinados à empresas que recolhem entulhos, como no caso dos resíduos da construção civil.

Os resíduos desse setor não representam danos ao meio ambiente. No entanto devem ser feito um uso racional desses produtos que têm origem mineral, isto é, são retirados da natureza e utilizados como matéria-prima.

É possível que o setor esteja consciente em relação as formas de tratamento dos resíduos, mas é preciso que esteja também consciente da capacidade de renovação da natureza em relação as suas matérias-primas.

7.1.22. Indústrias Metalúrgicas(V)

A FIESP considera indústrias metalúrgicas aquelas que produzem portões, portas, grades, chapas galvanizadas, telhas, calhas, rufos, vitrines, balcões, box, persianas, caixas de medição de energia, luminárias, móveis de aço, acessórios para serralheria, filtros de pré-capa, tanques, misturadores, reatores, estruturas metálicas, esquadrias de alumínio, peças de caminhões, aço, ferro, chaparia, arames, pregos, grampos, chapas dobradas, perfilados, laminados, torneiras, registros, válvulas, moldes, ferramentas, ferro para construção, formas, guitarras e baixos elétricos, telas de alambrados, fazem fundição de peças, serigrafia e estamparia, serviços de oxicorte e serviços de

unesp

manutenção hidráulica. Há indústrias nesse setor que adquirem resíduos de outras indústrias (sucatas de ferro e aço) para utilizarem como matéria-prima.

São 49 as indústrias do setor, representando 13% (treze por cento) de todas as indústrias de Bauru e empregam em torno de 622 pessoas.

Quatro indústrias responderam a carta enviada e foi feita visita a duas indústrias do setor.

Os resíduos gerados no setor são em geral pedaços de aço, ferro, madeira, papelão, resíduos de pintura líquida, óleo lubrificante, pedaços de arame, chapas de alumínio, efluentes líquidos da lavagem de peças e máquinas.

A origem dos resíduos se dá no corte de peças ou no processo de acabamento. Em geral, os resíduos sólidos que não são aproveitados são novamente comercializados como sucata. Assim sendo, a armazenagem é feita em áreas cobertas.

Esse é um dos setores mais conscientes da necessidade de reaproveitamento dos resíduos industriais, já que muitos industriais adquirem os resíduos de outras indústrias como matéria-prima.

Os resultados do setor em relação à pesquisa foram satisfatórios, pois foi nele que se conseguiu uma maior abordagem de indústrias, ou seja, um maior número de indústrias responderam a carta enviada e se colocou a disposição para visitação.

unesp

Isso demonstra que quando uma indústria sabe lidar bem com um problema não tem porque ficar em posição defensiva diante da abordagem da forma como tratam seus resíduos.

Finalizada a análise setorizada das indústrias de Bauru, de modo descritivo, apresenta-se a seguir a Tabela que demonstra a mesma análise de modo resumido, para que seja possível comparar os resultados dos diferentes setores industriais.

unesp

Tabela 19- Análise setorizada das indústrias (resumo):

Setor	Tipo	Tipo de produtos gerados	Tipo de resíduos gerados	Destinação dos resíduos
A	Diversas	Diversificados	Diversificados	Resíduos comercializados
B	Utilidade pública	Serviços em geral.	Resíduos urbanos	Coleta pública
C	Vestuário	Confecções	Aparas de tecidos	Resíduos comercializados
D	Mecânica	Máquinas Industriais	Aparas de metais, óleo lubrificante, produtos químicos	Metais são comercializados, óleo lubrificante reutilizado, produtos químicos não são tratados.
E	Mat. Transporte	Peças para autos e serviços de transporte, retifica.	Ferro, borracha, óleo lubrificante, pó de serra, estopa.	Reaproveitados como sucatas
F	Madeira	Caixas, pallets, rodos, carrocerias.	Pó de serra, cascas de tronco de árvores	Reaproveitados por agricultores
G	Mobiliário	Móveis, colchões, tapeçaria.	Pó de serra, madeira, couro e ferro	Resíduos comercializados
H	Papel	Caixas de papelão ondulado, carbono	Aparas de papel, pedaços de papelão	Reciclados.
I	Borracha	Reaproveitamento de pneus	Pó de borracha e pedaços de borracha.	LiXões a céu aberto ou queimados nas próprias indústrias
J	Couro	Bolsas, luvas, pastas, carteiras, sapatos, materiais de segurança.	Pó de couro, retalhos de couro, prod. químicos usados no tingimento e recurtimento do couro	Pó de serra são reaproveitados por agricultores, retalhos são reaproveitados nas próprias indústrias, produtos químicos não são tratados.
K	Química	Solução para baterias, detergentes, velas, inseticidas, bórax, prod. minerais e farmacêuticos.	Fibra de vidro, borra, água residuária, sacos de papel, sacaria de rafia.	Tratados, mas esse é um setor de alto risco ao meio ambiente.
L	Prod. Farmacêuticos	Válvulas para coração, prod.hospitalares	Frascos e embalagens	Coleta de lixo hospitalar.
M	Prod. mat. plásticas	Sacos, folhas e embalagens plásticas	Aparas de plástico, sacarias.	Reciclados.
N	Têxtil	Confecções	Retalhos de tecidos	Resíduos comercializados
O	Mat. Elétricos	Baterias, quadros e transformadores elétricos, painéis, equipamentos.	Pedaços de fio, aço. Água residuária da lavagem das baterias e quadros elétricos, prod. químicos.	Fios e aço são comercializados, água residuária e prod. químicos tratados, mas de forma precária.
P	Prod. Alimentares	Doces, salgados, carnes, rações.	Material orgânico poluentes e resíduos domésticos	Coleta pública urbana ou são tratados de forma precária.
Q	Bebidas	Cervejas, refrigerantes, água e sucos.	Resíduos da filtragem do xarope, da lavagem de garrafas e refugos de vasilhames.	Tratados de forma precária.
R	Editorial e gráfica	Cartões, papel de carta, carbono, clichês, revistas, jornais, formulários	Aparas de papel, arame, ferro, plásticos, papelão, tintas usadas em impressões	Papel e papelão são reciclados. Arames, plásticos são comercializados e tintas são aparentemente tratadas.
S	Calçados	Calçados em couro ou plástico.	Retalhos de couro, plásticos, tecidos, borracha e papelão.	Reciclados.
T	Construção	Prestação de serviços de construção, artefatos de cimento e pedra	Entulhos de construção, cascalhos de concreto.	Os cascalhos de concreto de são reutilizados na própria indústria ou vão para entulho.
U	Min. não metálicos	Artefatos de cimento, blocos, lajes, asfalto, concreto, pedra.	Peças defeituosas, resto de materiais	Reaproveitados nas indústrias ou sucateados.
V	Metalúrgica	Peças em ferro, alumínio, laminados.	Pedaços de aço, ferro, madeira, papelão, resíduos de pintura e de óleo lubrificante	Resíduos comercializados.

unesp

8-CONCLUSÕES E SUGESTÕES

8.1. Conclusões

Descaso com o meio ambiente ou desconhecimento dos problemas gerados pela poluição industrial? Falta de consciência ecológica ou desinteresse pela natureza?

Estudos e reflexões prevaleceram sobre impressões e suposições iniciais nesse trabalho.

O problema dos Resíduos Sólidos Industriais, em Bauru, tem sido visto pelo governo municipal como questão a ser resolvida pela CETESB e pelos próprios industriais.

unesp

A Secretaria do Meio Ambiente considera problemática a geração de resíduos, sob o aspecto do tratamento de esgoto, resíduos hospitalares e resíduos urbanos (doméstico, de varrição, estabelecimentos públicos e comerciais). Em relação ao tratamento de esgoto, o governo municipal em conjunto com o DAE - Bauru está desenvolvendo um projeto de implantação de estações de tratamento. Já para os resíduos hospitalares existe uma coleta especial cuja destinação final é a mesma dada aos resíduos urbanos, ou seja, aterro sanitário. Para os resíduos industriais o governo municipal não dá qualquer alternativa, visto que considera problema dos industriais e que deve ser fiscalizado pela CETESB.

Dessa forma, é visto que o município, através de seus governantes, não tem nenhum controle da questão. Isso traz reflexos negativos ao governo que teria condições de atuação. O governo municipal, por meio de sua Secretaria de Meio Ambiente, seria o órgão mais adequado no município para direcionar a questão dos Resíduos Sólidos Industriais.

A CETESB cumpre o seu papel no município, mas as legislações para tratamento dos resíduos nem sempre são seguidas pelos industriais. As multas e penalidades para as indústrias poluentes são muito brandas no Brasil. Dessa forma, uma indústria que é penalizada várias vezes tem respaldo para continuar funcionando.

Os industriais de Bauru, em um contexto geral, não têm consciência do ônus material gerado quando não reaproveitam seus resíduos. Estes podem

unesp

ser recuperados ou utilizados como matéria-prima em outros processos produtivos.

Diante das tabelas apresentadas nesse presente trabalho (Tabela 3 a 16), observa-se o reduzido número de indústrias que responderam a todas as perguntas objetivamente. Há indústrias que acreditam não estar prejudicando o meio ambiente com seus processos produtivos e consideram eficiente o tratamento que dão aos seus resíduos, mesmo quando isso não acontece. Em relação a esse ponto, duas são as possibilidades: desconhecimento técnico de que estão fazendo tratamentos inadequados ou negação de um problema que se tem consciência, mas que por motivos de investimentos financeiros, não é solucionado.

Das cartas recebidas, muitas perguntas não foram respondidas. Mas o fato mais agravante é que a grande maioria das indústrias não enviou respostas quaisquer. Conclui-se daí, que pode ter sido opção do industrial em não expor o tipo de tratamento que dá a seus resíduos ou, o que é mais provável, que não há qualquer tratamento. Jamais uma indústria que tratasse de seus resíduos adequadamente perderia a possibilidade de divulgar o benefício que estaria fazendo ao meio ambiente, ao gerar um produto ecológico.

Das visitas realizadas notou-se carência de informações quanto ao tratamento de resíduos.

O crescimento industrial do município de Bauru deve estar associado ao controle ambiental e à proteção da natureza. A discussão dessa

unesp

questão deve interessar não só aos industriais como também aqueles que coordenam o planejamento urbano no município, como as secretarias de meio ambiente, planejamento, obras, etc. e empresas como a EMDURB-Bauru e o DAE-Bauru. Dessa forma o município poderá coordenar os planos de desenvolvimento industrial, viabilizando a proteção ambiental em nome da saúde da população bauruense.

8.2. Sugestões

8.2.1. Medidas a serem tomadas para minimizar o problema dos Resíduos Sólidos Industriais no Município de Bauru

8.2.1.1. Medidas que podem ser tomadas por parte do poder público municipal:

1) Administrar a questão dos Resíduos Sólidos Industriais da mesma forma com que vêm fazendo com os resíduos urbanos, hospitalares e com o tratamento de esgoto.

2) Incentivar indústrias que dão uma destinação adequada aos seus resíduos e dificultar a situação de funcionamento das indústrias poluidoras do espaço físico urbano.

3) Antes de aprovar o projeto de uma indústria no setor de aprovação de plantas da Prefeitura Municipal, deveria ser feito um estudo das

condições ambientais do entorno. O mesmo estudo seria feito após a implantação da indústria, possibilitando comparações. Diante das constatações, seria liberado o funcionamento da indústria e expedido uma espécie de certificado de qualidade, que se renovaria anualmente.

4) Isenção de taxas e impostos cobrados pelo poder público para indústrias que estivessem investindo recursos em tratamento adequados de seus resíduos. Seria uma troca de impostos e taxas por qualidade ambiental.

5) Doação de espaço físico às industrias que não poluem o meio ambiente e necessitem se expandir.

6) Evitar a criação de novos distritos industriais sem critérios adequados em relação ao tratamento de resíduos. Indústrias poluentes não devem se beneficiar de toda a infra-estrutura oferecida aos distritos pela Prefeitura, DAE e EMDURB. O setor de planejamento do governo municipal deve intervir na localização das indústrias a serem implantadas.

Para os distritos industriais já existentes o governo municipal deveria estar mais atento em relação a segurança e a saúde da população, bem como com a qualidade ambiental do entorno.

7) Criar campanhas de política ambiental, inserindo a problemática dos resíduos industriais.

unesp

8.2.1.2 - Medidas que podem ser tomadas por parte dos industriais:

1) A indústria geradora de resíduos que prejudique o meio ambiente deve adotar mudanças no seu processo produtivo, até se for o caso, substituindo matéria-prima que contenha substâncias poluentes.

2) Reaproveitar os resíduos dentro da própria indústria ou destiná-los a outras indústrias que possam reutilizá-los.

3) Investir em pesquisas de tratamento de resíduos e consultar universidades e órgãos de proteção ambiental para obter ajuda nos tratamentos de resíduos. Tal consultoria ambiental se fará necessário com a aplicação, em breve, da ISO 14000, norma que regulamenta a questão ambiental. Segundo essa norma todo produto industrializado deverá ter um padrão correto em termos ambientais.

4) Utilizar fontes renováveis de energia para a produção industrial.

8.2.1.3 - Medidas que podem ser tomadas pela população:

1) Colaboração dos setores da sociedade que trabalham diretamente com a população tais como: associações, sindicatos, universidades, enfim qualquer agente de comunicação social, para conscientizar os bauruenses sobre o problema dos resíduos industriais. Somente quando um grande número de pessoas das mais diferentes faixas etárias, poder aquisitivo ou grau de

unesp

instrução tiver consciência das conseqüências da presença dos poluentes industriais no meio ambiente, haverá possibilidade de mudanças.

2) No município de Bauru, como em todo o mundo, a educação ambiental tem sido uma nova área de atuação dos educadores. A poluição industrial deve ser um tópico enfocado. Os trabalhos de conscientização devem começar com as crianças, assim estaremos preparando melhor os adultos do futuro.

3) Toda a população pode colaborar com o meio ambiente a partir da mudança de hábitos de consumo dos produtos industrializados: exigir produtos de qualidade e durabilidade, eliminar os supérfluos, dar preferência a produtos recicláveis ou a produtos de indústrias que não geram resíduos.

4) Havendo suspeitas de graves danos ambientais por indústrias no município, a população, de modo geral, pode e deve comunicar os órgãos de proteção ambiental, como a CETESB ou até mesmo a Promotoria Pública. A Promotoria é um órgão judiciário que tem o poder de averiguar irregularidades também na área ambiental, apoiada no Direito Ambiental. A comunicação não necessita de identificação pessoal. O fato não é uma denúncia, mas sim um exercício de cidadania e de amor à natureza.

unesp

8.2.2. Propostas de continuidade do trabalho

Devido a amplitude do tema Resíduos Sólidos Industriais em Bauru-SP, muitas são as possibilidades de propostas de trabalho, partindo-se desse presente estudo que diagnosticou a situação no município.

Estudiosos das diferentes áreas científicas podem utilizar-se das informações aqui presentes.

Além disso, partindo-se da experiência metodológica aplicada nesse estudo é possível iniciar novos estudos em relação a outros tipos de resíduos urbanos ou, ainda, estudos de reaproveitamento de resíduos industriais em outras atividades econômicas da comunidade, como por exemplo, no setor agrícola.

Outra proposta de trabalho seria uma futura atualização dos dados obtidos até o momento.

Há ainda a possibilidade de utilização desse estudo por parte dos industriais do município e dos que pretendem aqui instalar suas indústrias.

Enfim, este é um trabalho que mostra o grau de conscientização do setor industrial bauruense em relação aos seus resíduos, podendo tanto servir como alerta para os industriais como para todos aqueles que se propõem a resolver problemas urbanos e ambientais.

unesp

8.3. Considerações finais

O desenvolvimento industrial sem planejamento em pouco tempo poderá acabar com os recursos naturais do município de Bauru.

É preciso soluções urgentes para as indústrias já existentes que não tratam adequadamente seus resíduos. Para as indústrias que vão ser implantadas é preciso planejamento. Para os industriais que tratam adequadamente a questão, cabe a tarefa de conscientizar os demais industriais do município.

Todos os industriais de Bauru devem participar, engajando-se na idéia de uma produção industrial que não prejudique o meio ambiente. Não se espera que os industriais bauruenses se transformem em ecologistas, mas que tratem adequadamente seus resíduos, em benefício de poder utilizar a imagem de indústria consciente das questões ecológicas.

A tendência é que cada vez mais, as leis de preservação ambiental, sejam rigorosas. Indústrias que estiverem produzindo sem gerar danos à natureza, terão mercado, e serão internacionalmente aceitas. Portanto, esse é o momento de serem criativas e procurarem transformar problemas em lucros. No entanto, não basta às indústrias introduzir equipamentos de despoluição, é preciso que se busque tecnologia, gerando também produtos de qualidade.

Os industriais, em Bauru, na sua maioria, assumem uma atitude defensiva na discussão ecológica, por não estar resolvendo seus problemas com

unesp

os resíduos. A indústria é um agente de mudança na sociedade, portanto grande é sua responsabilidade.

A pesquisa em meio ambiente, feita com investimentos dos industriais, produz resultados concretos. Todo dinheiro investido nessa área se traduz em qualidade e na abertura de novos mercados. Naturalmente, a filosofia de produzir mercadorias sem ônus para o meio ambiente será explorada por industriais que investirem em projetos, pesquisas e novas técnicas de produção não poluente.

A tecnologia resolve muito e, portanto, deve sempre ser buscada, mas ela não resolve tudo. É mais fácil e coerente desenvolver uma nova forma de pensar, não só para os industriais, como para os governantes e para toda a população bauruense.

As mudanças têm que surgir na atualidade, pois caso contrário surgirão fatores limitantes na produção industrial.

O nosso planeta não se modifica quantitativamente, portanto, a exploração dos recursos naturais atingirá o seu limite, se a situação continuar como está. Este é o maior fator limitante da economia mundial.

unesp

9-BIBLIOGRAFIA

9.1. Bibliografia Citada

BRAILE, P.M., Despejos industriais. Rio de Janeiro - RJ. , Freitas Bastos S/A 1971. 245 p.

CETESB - Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. Resíduos sólidos industriais. São Paulo - SP. , Publicações - Cetesb, 1993. 233 p.

GLÓRIA, N. A. ; Resíduo Industrial como fonte de matéria orgânica. In: ENCONTRO SOBRE MATÉRIA ORGÂNICA DE SOLO. PROBLEMAS E SOLUÇÕES. Botucatu - SP, 1992. 20 p.

JORNAL BANESPA ESPECIAL. Tipografia e Livraria BRASIL S/A - TILIBRA. Histórico da Indústria. Informativo para clientes especiais. Ano I. Nº 9. Setembro. 1988.

LAGREGA, M. D. ; BUCKINGHAM, J. C. E. e EVANS, J. C. ; Hazardous waste management. United States. McGraw - Hill, 1994. p. 225

PAWLOWISKY, U. ; Reaproveitamento de resíduos industriais. In: 12º CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL. Balneário de Camburiú-SC , 1983. 60 p.

PHILIPPI JR, A . ; Poluição industrial: caracterização e controle. In: ENCONTRO REGIONAL DE TECNOLOGIA INDUSTRIAL, 19, Joenville, 1991.

REVISTA OURO VERDE. Revista Ilustrada de São Paulo e Mato Grosso. Ano VI. Nº 24. Março-Abril. 1937.

REVISTA CADÊNCIA. Órgão oficial da Associação dos Ex - alunos da Faculdade de Direito de Bauru. Ano XXXIV. N.º 229. Maio. 1978.

REVISTA CADÊNCIA. Órgão oficial da Associação dos Ex - alunos da Faculdade de Direito de Bauru. Ano XL. N.º 317. Julho. 1995.

ROCHA, A.A. ; História do lixo. Coordenadoria da Educação Ambiental no Estado de São Paulo - Secretaria do Meio Ambiente. São Paulo-SP, 1993, 8 p.

VARGAS, H. C. ; Atividade industrial no Estado de São Paulo e na Região Metropolitana de São Paulo de 1970 - 1990. In : SEMINARIO GESTON METROPOLITAN: TRANSPORTE Y MEDIO AMBIENTE URBANO - São Paulo, 1992.

9.2. Bibliografia Consultada

BERLFEIN, V . C . & BUCHLER, P. M., Remoção do fenol de efluentes industriais por adsorção. In: 8º. CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLOGIA EM ENGENHARIA, São Carlos, 1989, Anais, p. 303.

BERNARDES, C. & COSTA, L.C. ; Destinação de resíduos perigosos: uma análise comparativa de custos. In: 12º. CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL: CAMBURIÚ, 20-25 nov., 1983, p.1-14.

BERNARDES, C. & ZANIOLO, R. ; Sistemática de gerenciamento de resíduos sólidos industriais. In: 11º. CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, Fortaleza, 20-25 set. , 1981, p. 1-18.

CAMPOS, J. F. F. ; Resíduos sólidos industriais: poluição. Revista DAE, 42(130), set. 1982, p.78-83.

CANTANHEDE, A. L. G. ; Controle de resíduos industriais no Rio de Janeiro: atuação da COMLURB - Companhia Municipal de Limpeza Urbana, 1985, p. 25-29.

CETESB - Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. Diagnóstico da situação atual da poluição por resíduos sólidos industriais. São Paulo, s.d., 18 p.

---------- Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. Sistemática de autorização para disposição de resíduos sólidos industriais, 1982, 9 p.

CHAMIE, S.L. & ALEM SOBRINHO, P. ; Encapsulamento de lodo gerado no tratamento de efluentes de galvanoplastia. In : CONFERÊNCIA INTERNACIONAL SOBRE CONTROLE E PRECAUÇÃO SOBRE POLUIÇÃO INDUSTRIAL - São Paulo, 1993, Anais, p.43-47.

COLACIOPPO, S. ; Toxicologia ambiental e higiene industrial. In: ENCONTRO DE DOCENTES E PESQUISADORES DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO SOBRE MEIO AMBIENTE. Trabalhos apresentados - São Paulo, 1988, p. 178-179.

COSTA, J.J., DONAIRE, D., RODRIGUES, E.A., COSTA, L.C., SOUZA, M.P., NUCCI, N.L.R., NEUFUSSI, N., & MAITAN, T.M.P.; Tarifas de recebimento de efluentes industriais em sistemas públicos de esgoto e cobrança pelo uso dos recursos hídricos - São Paulo. ABES-SP, 1993, 32 p.

FRANCISHIRO, A. G. ; Estudo dos efeitos da poluição industrial no desempenho dos LT's. PED. 01-R.T04, São Paulo, 104 p.

GALVÃO FILHO, J.B. & ASSUNÇÃO, V. J. ; Gerenciamento de resíduos industriais e a técnica de Waste Minimization. Revista Genérica de Riscos, V.6, nº. 22, São Paulo, 1991, p. 7-13.

HADADD, J.F. ; Tratamento central de resíduos sólidos industriais, 1979, p.89-93.

LAVTA - SOMPPI; TRAN, H. N., BARHAM, D. & DOUGLAS, M. A. ; Characterization of deinking sludge and its ashed residue. In : 2 º RESEARCH FORUM ON RECYCLING. Canadá, 1993, p.93-100.

MAIA, J. L. C. & STECH, P. J. ; Critérios de exigência de EIA /RIMA para sistemas de disposição de resíduos sólidos domiciliares, industriais e de serviços de saúde. Revista Brasileira de Saneamento e Meio Ambiente. 4(1), 1992, p.36-39.

MARTÍNEZ, G. ; Soluciones para la contaminación de origen industrial. MAPFRE seguridad: Revista de la Fundación MAPFRE , 4(15) , Peru, 1985, p.16-25.

MENELLA, A. H . & SUED, J. ; Manejo de resíduos sólidos en el Area Metropolitana. In: SEMINÁRIO CONTAMINANTES QUÍMICOS EM EL MEDIO AMBIENTE, Buenos Aires, 21-25 oct., 1991, 20 p.

NARDUZZO, M.; Resíduos sólidos industriais: gerenciamento. Curso Básico para gerenciamento de sistemas de resíduos sólidos, CETESB - São Paulo, 1982, p.1-11.

NUÑES, W. ; Armazenamento de resíduos sólidos industriais perigosos: apresentação de caso. In: ENCONTRO REGIONAL SOBRE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS INDUSTRIAIS E HOSPITALARES. São Paulo, 8 jun. 1988, 3p.

OLIVEIRA, M.B.P. ; Processos de reciclagem de resíduo sólido industrial. In: 13º. CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLOGIA EM ENGENHARIA, São Carlos, 1994 - Anais, p.55.

ORTH, M. H. A. ; Resíduos sólidos industriais: classificação, efeitos sobre a saúde do homem - situação brasileira e no estado de São Paulo: legislação, destinação final e tratamento. In: 3º. CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE SEGURANÇA. Rio de Janeiro, 23-28 nov. , 1986, 58 p.

---------- ; Resíduos industriales. In: 2º. CONGRESSO IBEROAMERICANO DE RESIDUOS SÓLIDOS. Buenos Aires, 8-12 out., 1986, p.152-170.

POVINELLI, J. , MATEUS, C.E. , FRAGIACOMO, P. & PACHECO, A.; Lixo tóxico industrial e meio ambiente - impacto na água subterrânea. Relatório Técnico - Brasília, 1991, 82 p.

ROCCA, A.C., BERNARDES, C. & GRINBAUN, E.L.S.; Resíduos sólidos industriais: disposição em aterros. In: 11º. CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, Fortaleza, 20 -25 set. , 1981, p. 1-21.

SAKURAI, KUNITOSHI ; Legislacion japonesa sobre el manejo de resíduos sólidos peligrosos. In: TALLER INTERNACIONAL SOBRE EL MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS PELIGROSOS. Cali, 19-22 ago., 1986, p. 1-22.

SCHIFFER, S.R. ; São Paulo - Descentralização Industrial e os efeitos na territorialidade. In : QUESTÕES DE GESTÃO DE PLANEJAMENTO REGIONAL NO ESTADO DE SÃO PAULO. Boletim Técnico 8 / 92, São Paulo, p.73-81.

SOARES, H. M., CRAVEIRO, A. M., HIRATA, Y. S. & SCHIMIDELL, W.; Tratamento de efluentes das fábricas de cervejas e refrigerantes por digestão anaeróbica. In: ENCONTRO ESTADUAL DE ESPECIALISTAS EM DIGESTÃO ANAERÓBICA - São Paulo, 1987, Anais, p.183-198.

SUTTER, H. ; Conceptos para evitar y reciclar resíduos industriales. In: SEMINÁRIO TALLER SOBRE ASPECTOS AMBIENTALES Y ECONÓMICOS EN LA GESTIÓN DE RESÍDUOS INDUSTRIALES, Buenos Aires, 8-12 set., 1987, 17 p.

VALARELLI, J.V., HIPOLITO, R. & NETO, S.M. ; Processo de tratamento industrial, produto da redução de permanganato de potássio. Patente industrial nº. 3860, 1986, p.15 -18.

VASCONCELOS, N. V. ; Diretrizes e programas de controle de poluição por resíduos sólidos industriais no estado de São Paulo, 1985, 8 p.

VERAS, M. V. R. & SCHALCH, V.; Utilização da técnica de aterros para resíduos sólidos industriais. In : 13º. CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLOGIA EM ENGENHARIA, São Carlos, 1994, Anais p.56.

YOBE, M.J.S. & OLIVEIRA, E. ; Sistemas de remoção de metais pesados em efluentes. In: 7º. ENCONTRO NACIONAL DE QUÍMICA ANALÍTICA, Rio de Janeiro, 1993 - Livro de Resumos, p.70.

ZANIOLO, R. ; Resíduos sólidos industriais: tratamento e transporte. Curso Básico para gerenciamento de sistemas de resíduos sólidos, CETESB-São Paulo, p.1-8.

ZULAN F., W. E. ; Resíduos sólidos industriales. In: SIMPÓSIO REGIONAL SOBRE RESÍDUOS SÓLIDOS. Santo Domingo, 1978, 27p.

ANEXO 1

LISTAGEM DOS INDUSTRIAIS PIONEIROS DE BAURU

* Indústria de arreios: Benedito de Abreu.
* Indústria de bebidas: Fortunato Resta, Antonio Padilha, José Fratogiani, Sebastião Pecchi, João Quércia, Sadazo Kazai .
* Indústria de carroças: Adolfo Simão Rasi, João Batini, Irmãos Régis.
* Indústria de calçados: José Santinho, Euzébio Del Masso, Antônio Molina.
* Indústria de cerâmica: Joaquim Lourenço de Faria.
* Indústria de colchões: Joaquim de Castro, Manoel Ferreira Sandim.
* Indústria de couro: Francisco Vidrich, Samuel Becchelli.
* Indústria de doces: Manoel Ruiz Pelegrina.
* Indústria de fogos de artifício: Miguel Gioso.
* Indústria de ladrilhos: Casimiro Onofrilo.
* Indústria de meias: José Ruiz Pelegrina.
* Indústria de macarrão: Augusto João Costa, Manuel Alves Seabra, Francisco Comegno.
* Indústria de máquinas de beneficiamento: José da Silva Martha.
*Indústria de sabão: Rudesando Fernandes, Giacomo Criveli, Alexandre Trobulse, Samuel Becchelli.
* Indústria de telhas e tijolos: José Simplicio Ribeiro, Ernesto Vianelo, José Thiengo, Daniel Pacífico, Frederico Karg.
* Indústria tipográfica: Armerindo Cardareli, Carlos Marques, Manoel Sandin, Irenio de Moraes.
* Indústria de torrefação e moagem de café: Javoleiro Vaz.

unesp

ANEXO 2

INDÚSTRIAS DIVERSAS

BATISTA MORETTI E CIA. LTDA.-R.Nelson Mortari, 10-126/17056-020 - BAURU - SP
BAURU PAINES IND. COM. LTDA.-R.Agenor Meira, 1-80/17010-220 - BAURU - SP
BRUALI IND. COM. CINTOS LTDA.-R.Alto Juruá, 6-61/17060-170 - BAURU - SP
BRUNA IND. COM. DE BIJOUTERIAS LTDA.-R.Monteiro Lobato, 4-45/17013-300 - BAURU - SP
LUMINOSOS REAL NEON LTDA-Av.Cruzeiro do Sul, 21-51/17030-280 - BAURU - SP
PEROLA - COM. E CONSERTO DE JOIAS LTDA-R. 1º de Agosto, 2-56/17010-011 - BAURU - SP
PROARTE BRINQUEDOS LTDA - ME-R.Joaquim de Micheli, 37-93/17052-010 - BAURU - SP
MANHATAN EQUIP.IND.ESPORTIVOS LTDA-R.Tamandaré, 11-75/17054-450 - BAURU - SP
RIO IND. COM. DE BIJOUTERIAS LTDA - ME-R.Alberto Cury, 1-39/17020-500 - BAURU - SP
SB. COMERCIO DE BRINDES LTDA-R.Presidente Kennedy, 5-61/17010-031 - BAURU - SP
T. NAKAYAMA & CIA. LTDA-R.Tamandaré, 4-36/17054-450 - BAURU - SP
VIDRAÇARIA GUARANY LTDA - ME-R. 1º de Maio, 8-36/17060-670 - BAURU - SP

SERVIÇOS DE UTILIDADE PÚBLICA

CETESB-COMPANHIA DE TECNOLOGIA E SANEAMENTO AMBIENTAL-Rua Gustavo Maciel, 22-17/17043-110 - BAURU - SP
CHEDALGUS EMPREENDIMENTOS E SERV. LTDA.-R.Com.José da Silva Martha, 3-20/17041-080 - BAURU - SP
EMPRESA LIDER DE CONSERVAÇÃO LTDA-R.Gerson França, 6-34/17015-200 - BAURU - SP
VALUA - SERVIÇOS GERAIS-R.15 de Novembro, 10-20/17015-041 - BAURU - SP

INDÚSTRIA DO VESTUÁRIO, ARTEFATOS DE TECIDOS DE VIAGEM

ADROALDO NAVA & IRMÃO LTDA.-Rua Alagoas, 2-14/17030-230 - BAURU - SP
AJAJEANS - MODA- R.Charles Hughs, 3-28/17045-390 - BAURU - SP
ANALO CONFECÇOES LTDA - ME -Av. Duque de Caxias, 11-77/17043-001 - BAURU - SP
ANDREA NEGRÃO CONFECÇOES LTDA.-R. Araújo Leite, 11-68/17010-160 - BAURU - SP
ANNA MARIA DECORAÇOES COM. IND. LTDA.-Rua Ezequiel Ramos, 17-27/17013-211 - BAURU - SP
C DO CARMO BAURU - ME-Rua Rubens Arruda, 12-9/17040-300 - BAURU - SP
CAMI CONFECÇOES-Rua Comendador Leite, 7-34/17060-150 - BAURU - SP
CEVAL IND. COM. ARTEF. DE COURO LTDA.-R.Bandeirantes, 6-28/17015-011 - BAURU - SP
CLICK MODAS DE BAURU - Rua Aparecida 7-11/ 17020210 - BAURU-SP
CONFECÇOES MINISTER LTDA.-Al. das Verônicas, 2-75/17020-610 - BAURU - SP
D.D.L. CONFECÇOES LTDA-Rua Antonio Alves, 17-20/17015-331 - BAURU - SP
ENTERPRISE CONFECÇOES LTDA-R.Rio Branco, 10-31/17015-310 - BAURU - SP
FATIMA MARTINS FIORENTA - ME-Trav. Gil Pinheiro Brisola, 2-38/17052-600 - BAURU - SP
GASOLINE COM. DE CONFECÇOES LTDA - ME-Al. Cônego Anibal Difrância, 3-50/17020-690 - BAURU - SP
GEORGES MASSAD SAAB E FILHOS LTDA-Rua Boa Sorte, 1-60/17015-250 - BAURU - SP
ICCAL LATOUCHE CONFECÇOES LTDA.-Rua Rio Branco, 3-61/17010-190 - BAURU - SP
J. SHAYEB & CIA. LTDA-R.Ricardo Gabas, 1-45 DI/17034-300 - BAURU - SP
LAURA LOU CONFECÇOES LTDA-Rua 13 de Maio, 18-75/17040-450 - BAURU - SP
MALHARIA NOVA BAURU LTDA - ME-Av. Duque de Caxias, 3-34/17040-341 - BAURU - SP
MENDES E CALDEIRA LTDA-Rua Canadá, 3-65/17054-070 - BAURU - SP
MENEZES AMARO SILVA CONFEC. LTDA - ME-Rua Antonio Alves, 21-57/17043-060 - BAURU - SP
NEW TIME JEANS CONFECÇOES LTDA-Rua Rubens Arruda, 3-23/17015-110 - BAURU - SP
PENSKI IND. COM. DE CONFECÇOES LTDA.-Rua Aviador Gomes Ribeiro, 24-45/17044-150 - BAURU - SP
ROUPAS M.M. LTDA-Av. Amapá, 2-34/17030-010 - BAURU - SP
SHOT CONFECÇOES LTDA-Rua Cussy Junior, 2-9/17015-020 - BAURU - SP

N.º 593
BIBLIOTECA - UNESP
CAMPUS DE BAURU



TONE BAURU CONFECÇOES LTDA - ME-Rua Gustavo Maciel, 21-48/17043-110 - BAURU - SP
WHITE ROSE IND. COM. CONFEC. LTDA - ME-Rua Figueiro de Mello, 2-81/17020-420 - BAURU - SP
ZIPPY CONFECÇOES LTDA-Av.Duque de Caxias, 18-46/17044-140 - BAURU - SP

INDÚSTRIA MECÂNICA

A B RANAZZI & CIA. LTDA.-R.Saint Martin, 13-85/17015-350 - BAURU - SP
AKITEC IND. COM. DE ROTORES LTDA.-R.Alves Seabra, 1-47/17060-000 - BAURU - SP
ALDIMIR TEIXEIRA FERREIRA LTDA - ME -R.Aviador Gomes Ribeiro, 20-29/17043-011 - BAURU - SP
BALANCER CAR DO BRASIL LTDA -R.Moacir Costa, 7-85/17028-850 - BAURU - SP
CLORTLEX IND. E COM. DE MÁQUINAS-Av. Cruzeiro do Sul, 21-21/17032-000 - BAURU -SP
CAINCO S/A IND. COM.-R.Joaquim Marques Figueiredo, 4-111/17034-290 - BAURU - SP
CONCLAU FERRAM. E ESTAMPARIA LTDA-R.Nilo Peçanha, 2-61/BAURU - SP
CLICK MODAS DE BAURU LTDA-Rua Aparecida, 7-11/17020-210 - BAURU - SP
DIESEL ELETRICA BAURU LTDA-R.João Batista Garcia, 2-34/17028-040 - BAURU - SP
DOGLAS MAQUINAS E EQUIPAMENTOS LTDA.-R.Jorge Schneyder Filho, 3-102/17031-520 - BAURU - SP
DURAMETAL IND. COM. LTDA-R.Aviador Gomes Ribeiro, 33-80/17030-530 - BAURU - SP
EBARA IND. MEC. E COMERCIO LTDA-R.Joaquim Marques Figueiredo, 2-31/17034-290 - BAURU - SP
FERRAMENTARIA TERRA BRANCA LTDA-Av.José Fortunato Molina, 2-119 DI/17034-310 - BAURU - SP
FERMAX IND. DE FERRAM. E MAQUINAS LTDA-Av.José Fortunato Molina, 2-179 DI/17034-310 - BAURU - SP
HIDROGEO PERFURAÇOES LTDA.-R.João Batista Garcia Filho, 3-15/17028-040 - BAURU - SP
KALMAQ IND. COM. LTDA - ME-R.Anchieta, 11-65/17060-400 - BAURU - SP
LUNEMAR COM.IND.SERVIÇOS LTDA - ME-Av. Castelo Branco, 5-43/17052-000 - BAURU - SP
MAGRAF MAQUINAS E EQUIP. LTDA-R.João Pimentel, 2-50/17028-010 - BAURU - SP
MAGRINI EQUIP. CONTRA INCENDIO LTDA-R.Prof.Francisco Antunes, 2-55/17028-060 - BAURU - SP
MAQUINAS IND. POLIKORTE LTDA-Av. Cruzeiro do Sul, 19-42/17030-280 - BAURU - SP
MSG USINAGEM E CALDEIRARIA LTDA.-R.Irmã Arminda, 11-39/17028-050 - BAURU - SP
NESTOR FREDERICO "ME"-R.Rodrigo Romeiro, 6-66/17013-480 - BAURU - SP
NEW CORTE IND. COM. MAQ. E EQUIP. LTDA-Av. José Fortunato Molina, 9-35/17034-310 - BAURU - SP
PARA RAIOS SANTA BARBARA IND. COM-Av.Elias Miguel Maluf, 2-108/17050-440 - BAURU - SP
POLIMAQUINAS IND. COM. LTDA-Av. José Fortunato Molina, 2-71/17034-310 - BAURU - SP
POLIVEDA IND. COM. MAQUINAS LTDA-Trav. Narciso Beltrance, 1-84/17043-240 - BAURU - SP
TRANSCAM COM. DE VEICULOS LTDA-Rod. Mal. Rondon, km 336/17001-970 - BAURU - SP

INDÚSTRIA DE MATERIAL DE TRANSPORTE

ANTONIO FREDERICO - ME -Rua Presidente Kennedy, 8-34/17010-031 - BAURU - SP
BAURU TRUCK LTDA -Rua Antonio Gobette, 7-75/17028-000 - BAURU - SP
BOLETTI & SVIZZERO LTDA-R.Tte.João Fermino Alves, 7-30/17034-010 - BAURU - SP
FEPASA - FERROVIA PAULISTA S/A-R.Agenor Meira, Q.2 s/n/7010-220 - BAURU - SP
NOROESTE RETIFICA DE MOTORES LTDA-Rua Gustavo Maciel, 5-27/17010-180 - BAURU - SP
MOTA FUNILARIA E PINTURA LTDA - ME-R.Prof.Francisco Antunes, 1-71/17028-060 - BAURU - SP
REDE FERROVIARIA FEDERAL S/A-Pça. Machado de Mello, 3-95/17010-280 - BAURU - SP
RETIFICADORA MOT. ALTOS DA CIDADE LTDA-Rua Azarias Leite, 17-28/17040-400 - BAURU - SP
RETIFICADORA DE MOTORES BAURU LTDA-Rua Aparecida, 7-10/14/16/17020-210 - BAURU - SP
RETIFICADORA DE MOTORES BLV LTDA - ME-R.Dr.Afraneo Roberto da Silva, 2-27/17028-170 - BAURU - SP
RETIFICADORA MOTORES RODOVIARIA LTDA.-R.Prosperina de Queiroz, 2-43/17024-300 - BAURU - SP
RETITEC-RETIFICA TEC.MOTORES E COM. PEÇAS LTDA - ME-R.Francisco Antunes, 2-45/17028-060 - BAURU - SP
RODOCAR EQUIP.RODOVIARIOS LTDA-Rod.Mal.Rondon, Km 338/17001-970 - BAURU - SP
SANTA ALICE DE TIBIRIÇA SERRARIA LTDA.-Rua Armando Lambertini, s/nº DI II/17039-720 - BAURU - SP
SIMAVI FUNILARIA E PINTURA LTDA-Rua Bento Cosci, 2-85/17028-200 - BAURU - SP
STOPPA PEÇAS E SERVIÇOS LTDA-Av. Aureliano Cardia, 7-32/17013-411 - BAURU - SP



INDÚSTRIA DE MADEIRA

ANTONIO JOAQUIM E MONTEIRO LTDA. -Av. Castelo Branco, 9-29/17052-000 - BAURU - SP
ARTEFATOS DE MADEIRA CARWAS LTDA. -R.Benedito Ribeiro dos Santos, 7-41/17032-290 - BAURU - SP
CIAL IMPERATRIZ DE MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO LTDA-R.Valdemar Gonçalves Ferreira, 5-15 DI/17055-500 - BAURU - SP
FAIDIGA IND. COM. DE MADEIRAS LTDA-Rod. Mal. Rondon, Km 345/17001-970 - BAURU - SP
INDUSTRIA E COM. MANOEL DUQUE LTDA.-Av. Rodrigues Alves, 27-55/17030-000 - BAURU - SP
INDUSTRIA E COM. DE MOVEIS BELA VISTA LTDA.-R.Domingos Biancardi, 2-90 DI/17034-420 - BAURU - SP
MADEIREIRA DOIS IRMAOS DE BAURU TACOS E PARQUETES LTDA - ME-R. São Sebastião, 1-20/17067-000 - BAURU - SP
MARCENARIA RURAL IND. COM. LTDA.-R. Salgado Filho, 4-76/17032-480 - BAURU - SP
MV MARINGONI & CIA. LTDA-Av. José Fortunato Molina, 4-97/17034-310 - BAURU - SP
OASIS - UTILIDADES DOMESTICAS LTDA-Rua Luiz de Oliveira Netto, 2-77/17023-230 - BAURU - SP
PEREIRA SERRARIA E MAT. CONSTRUÇÃO LTDA.-Rua Alfredo Maia, 3-69/17050-030 - BAURU - SP
TROPICAL SÃO PAULO IND. COM. MAD. LTDA-Rua 15 de Novembro, 11-24/17015-042 - BAURU - SP

INDÚSTRIA DO MOBILIÁRIO

AMELIO MORAES & IRMÃO LTDA - ME -R. Sabadino Scriptore, 6-26/17060-050 - BAURU - SP
A NORMA MOVEIS LTDA.-Rua José Ferreira Marques, 4-36 /17043-200 - BAURU - SP
EMILY IND. COM. DE MOVEIS TUBULARES LTDA - ME/R. Bernardino Pereira, 4-26/7051-490 - BAURU - SP
FERNANDO PEREIRA MARQUES FERREIRA-Rua Militino Martins, 4-68/17052-090 - BAURU - SP
IRMAOS RAZERA LTDA - ME-Rua João B. Garcia Filho, 1-95/17028-040 - BAURU - SP
J.S. COMERCIO DE MOVEIS LTDA-Rua Paraná, 9-40/17030-220 - BAURU - SP
LINHA RETA IND. MOVEIS E INST. LTDA-Av. Alfredo Maia, 1-73/83/17050-030 - BAURU - SP
MACIÇOS MOVEIS IND. COM. LTDA. - ME-Av. Cruzeiro do Sul, 37-13/17031-400 - BAURU - SP
MARCENARIA GAGLIANO LTDA.-Av. Castelo Branco, 25-75/17056-000 - BAURU - SP
MEDEIROS IND. COM. MOVEIS BAURU LTDA-Rua Capitão Alcides, 14-46/17030-510 - BAURU - SP
OSMAR ALVES ABRANTES - ME (MOVITA)-Av. Com. José da Silva Martha, 25-71/17053-340 - BAURU - SP
PAULO MAGGIONI - ME-R. Júlio Maringoni, 1-44/17040-050 - BAURU - SP
PEREORA E PEREIRA BAURU LTDA - ME-R. Otacílio Andrade Tourinho, 10-28/17033-460 - BAURU - SP
PIMENTEL E LOSNAK LTDA - ME-R. Hermínio Amorin, 3-65/17031-450 - BAURU - SP
POLETE IND. COM. DE MADEIRAS LTDA-Rua Severino Lins, 1-49/17046-600 - BAURU - SP
TOMIMATTE E SOUZA LTDA - ME-Av. Rodrigues Alves, 13-26/17015-002 - BAURU - SP
VERA LIGUE S.MARTINS BAURU - ME-Rua Paraná, 9-40/17030-220 - BAURU - SP

INDÚSTRIA DE PAPEL, PAPELÃO E CELULOSE

CARDEPEL - PAPEL CARBONO LTDA.-Rua Amazonas, 5-69/17030-570 - BAURU - SP
CARTONAGEM HENRIQUE HENRIQUE LTDA.-Rua Jorge Pimentel, 4-83/17028-010 - BAURU - SP
LECIO PNEUS LTDA-Av.José Fortunato Molina, 2-55/17034-310 - BAURU - SP
REKORT IND. COM. LTDA.-R. Cel. Ivan Cesar Pimentel, 8-38/17031-350 - BAURU - SP

INDÚSTRIA DE BORRACHA

CARIMBOS UNIVERSAL DE BAURU LTDA.-Av. Rodrigues Alves, 9-92/17015-002 - BAURU - SP
LECIO PNEUS LTDA-Av.José Fortunato Molina, 2-55/17034-310 - BAURU - SP
PINHEIRO VULCANIZADORA DE PNEUS LTDA-R. Cel. Ivan Cesar Pimentel, 2-49/17031-350 - BAURU - SP
RECUPERADORA DE PNEUS MOREIRA/BORRACHARIA MOREIRA-Rua Joaquim M. Figueiredo, 6-180/17034-090 - BAURU - SP
RENOVADORA DE PNEUS LAMAR LTDA.-R.Prof.Francisco Antunes, 2-8/17028-060 - BAURU - SP
VULCANIZADORA REAL DE BAURU LTDA-Av. Rodrigues Alves, 36-60/17030-000 - BAURU - SP

unesp

INDÚSTRIA DE COUROS, PELES E ASSEMELHADOS

CURTIDORA YPE LTDA-R. São Sebastião, 3-55/17067-000 - BAURU - SP
JAMBO ARTEFATOS DE COURO LTDA-R.Jorge Schneyder Filho 3-88/17031-520 - BAURU - SP

INDÚSTRIA QUÍMICA

AGROQUISA - AGROQUIMICA INDL. LTDA.-Rod. SP 255, km 227/17001-970 - BAURU - SP
BARALCOOL COMERCIO E INDUSTRIA LTDA.-R.Jorge Schneyder Filho, 3-99/17031-520 - BAURU - SP
CIEL COM. IND. EQUIP. LEVES DE FIBRA DE VIDRO LTDA-R. Prof. Francisco Antunes, 1-10/17028-060 - BAURU - SP
DELTA QUIMICA IND. COM. LTDA.-Rua Tapajós, 3-40/17013-130 - BAURU - SP
EUROBORO IND. COM. LTDA.-R.Armando Lambertini, 2-50/17039-720 - BAURU - SP
FABRICA DE SABÃO OLIMPICO LTDA-R.Guilhermino S. Ascensão, 2-100/17032-540 - BAURU - SP
FRANCIS IND. COM. VELAS DE BAURU LTDA-R. Rio de Janeiro, 4-45/17013-380 - BAURU - SP
MAN INDUSTRIA QUIMICA LTDA-Av.Castelo Branco, 33-89/17056-000 - BAURU - SP
MINERAL FANTON IND. COM. LTDA.-Rua Antonio Alves, 5-25/17010-170 - BAURU - SP
WHITE MARTINS GASES INDUSTRIAIS S/A-R. W-5, 1-65 DI/17034-470 - BAURU - SP

INDÚSTRIA DE PRODUTOS FARMACÊUTICOS

BIOVAL IND. COM. DE BIOPROTESE LTDA.-R.Agenor Meira, 14-47/17015-301 - BAURU - SP
SANTA CASA DE MISERICORDIA DE BAURU (LABORATORIO SANTISA)-R. Monsenhor Claro, Q8/17015-130 - BAURU - SP

INDÚSTRIA DE MATÉRIAS PLÁSTICAS

ALVORADA IND. COM. DE PLASTICOS LTDA.-R.Waldemar Pereira Silveira, 2-145/17034-280 - BAURU - SP
EMBAPLAST IND. COM. DE PLASTICOS LTDA/R.Waldemar Pereira Silveira, 1-65 DI/17034-280 - BAURU - SP
FENIX IND. COM. DE PLASTICOS LTDA.-Rod.Mal. Rondon, Km 333/17001-970 - BAURU - SP
FIMBRA - FIBRAS E MANUFATURADOS DO BRASIL LTDA-Av. José F. Molina, 2-43 DI/17034-310 - BAURU - SP
GRANOPLAST MAQ. E EQUIPAMENTOS LTDA-R.Ricardo Gabas, 2-30/17034-300 - BAURU - SP
JOSE CAETANO PUDINI - ME-Rua Fuas de Mattos Sabino, 2-45
PLAJAX IND. COM. DE PLÁSTICOS LTDA-Rua Y 6, 2-40 DI/17034-340 - BAURU - SP
PLASUNIT IND. COM. DE PLASTICO LTDA-R.José Postingue, 2-51/17039-740 - BAURU - SP
PLASUTIL IND. COM. PLASTICOS LTDA-R Y 8, 4-35 DI/17034-350 - BAURU - SP
PLASVIL IND. COM. EMBALAGENS LTDA-Rua Jorge Pimentel, 3-48/17028-010 - BAURU - SP
SEBASTIÃO PEREIRA DA SLVA - ME-Rua Waldemar Pereira Silveira, 4-9 DI/17034-280 - BAURU - SP
S.F.BARBOSA BENTO-R.Antonio Gobetti, 5-25/BAURU- SP
VALDENPLAST - ARTEFATOS DE PLASTICO LTDA-Rua José Carlos de Carvalho, 4-17/17054-120 - BAURU - SP

INDÚSTRIA TÊXTIL

CHEDALGUS MALHAS LTDA-Rua Agenor Meira, 9-13/17015-300 - BAURU - SP
MALHARIA KELLY LTDA-R.Joaquim da Silva Martha, 16-48/17043-030 - BAURU - SP
TEXTIL EVEREST LTDA-R.Ricardo Gabas, 2-145/17034-300 - BAURU - SP

INDÚSTRIA DE MATERIAL ELÉTRICO, ELETRÔNICO E DE COMUNICAÇÃO

ACUMULADORES AJAX LTDA.-Rua Joaquim Marques Figueiredo, 5-57/17034-290 - BAURU - SP
AKRIDOMOS IND. COM. LUMINOSOS FACHADAS LTDA.-R Cons. Antonio Padro, 5-58/17013-530 - BAURU - SP
BATERIAS CRAL LTDA.-Rod. Mal. Rondon, Km 334/17001-970 - BAURU - SP
CAMPOS IND. COM. TRANSFORMADORES LTDA-R. Cussy Junior, 5-81/17015-020 - BAURU - SP
CHIMBO IND. E MONTAGENS ELETRICAS LTDA.-Rua Aparecida, 5-55/17010-080 - BAURU - SP
CIMEL - DIV.CONTR. E AUTOM. INDL. LTDA.-Rua Aparecida, 6-87/17020-210 - BAURU - SP
COBRA COMPUT. E SIST. BRASILEIROS S.A.-Rua Treze de Maio, 19-40/17040-450 - BAURU - SP
DACOR PAINEIS LUMINOSOS LTDA-R.Joaquim Marques Figueiredo, Q.9 s/n/17034-290 - BAURU - SP
ELETRO TECNICA CHIMBO LTDA.-Rua Aparecida, 5-83/17020-210 - BAURU - SP



FRIAR IND. COM. REFRIGERAÇÃO LTDA-Rua Ricardo Gabas, 1-75/17034-300 - BAURU - SP
INDEL BAURU IND. ELETROMETALURGICA LTDA.-R.Prosperina de Queiros, 1-98/17024-300 - BAURU - SP
MASATO TANABA & CIA. LTDA-Rua Felicíssimo A. Pereira, 9-10/17054-000 - BAURU - SP
NEW STAR IND. COM. BATERIAS LTDA-Pça. Washington Luiz, 1-49/17010-210 - BAURU - SP
OTAVIO JONAS FILHO-Pça.Washington Luiz, 1-47/17100-730 - BAURU - SP
PROMINS IND. ENG. ELETRICA LTDA-R.João Batista Garcia, 3-43/17028-040
YELLO - IND. COM. EQUIP. ELETRONICOS LTDA-R.Manoel Pereira Rolla, 15-40/17044-560 - BAURU - SP

INDÚSTRIA DE PRODUTOS ALIMENTARES

ANTONIO REGINALDO TONON & CIA. LTDA.-Rua Olavo Bilac, 6-3/17060-530 - BAURU - SP
AKINUTRE IND. COM. DE ALIM. LTDA.-Rua Wenceslau Bras, 12-85/17050-460 - BAURU - SP
CASA DE MASSAS GARIBALDI LTDA.-Rua Batista de Carvalho, 9-29/17010-000 - BAURU - SP
CEAGESP-CIA. E ENT. ARMAZENAMENTOS GERAIS DE SÃO PAULO-Rua Joaquim M. Figueiredo, 2-35 DI/17034-290 - BAURU - SP
C.F. FERNANDES E PEREIRA LTDA.-Rua Rio de Janeiro, 3-50/17013-380 - BAURU - SP
CONFEITARIA E PADARIA PARAISO-Pça. Machado de Mello, 2-33/17010-280 - BAURU - SP
CONFEITARIA TORRE DE BELEM LTDA.-Av.Duque de Caxias, 7-9/17043-000 - BAURU - SP
COM. E IND. PROD. ALIM. BAURU LTDA.-Av. José F. Molina, 4-50/17034-310 - BAURU - SP
CROCE GUIMARAES E CIA. LTDA-Rua Júlio Maringoni, 5-25/17040-051 - BAURU - SP
DOCERIA E BOMBONIERE VIENA LTDA-Rua Virgilio Malta, 4-15/17010-240 - BAURU - SP
DONANA TORTERIA-R.Cap.Gomes Duarte, 18-18/17043-041 - BAURU - SP
DUDE IND. COM. PROD. ALIM. LTDA-R.Laureano Garcia, 2-36 DI-II/17039-760 - BAURU - SP
FRIGORIFICO VANGELIO MONDELLI LTDA-Av. Rosa Malandrino Mondelli s/n/17027-000 - BAURU - SP
HAWAI PAD. E CONF. PARAISO LTDA-R.Salvador Filardi, 3-114/17051-110 - BAURU - SP
I.C. BAURU IND. DE PANIFICAÇÃO LTDA-Rua Nassif Tebet, 5-100/17025-720 - BAURU - SP
L.P.C. INDS. ALIMENTICIAS S.A.-Rua Joaquim M. Figueiredo, 5-121/17034-290 - BAURU - SP
LUIZ ANTONIO ZAMPERO-Rua Santa Generosa, 3-9/17064-140 - BAURU - SP
LUIZE E LUIZE LTDA-Rua Antonio Alves, 15-5/17015-331 - BAURU - SP
MANFRIN E LOPES PADARIA E CONFEITARIA LTDA - ME (ROMANA)-Rua dos Gráficos, 3-12/17022-440 - BAURU - SP
MARIA RITA CUNHA NOGUEIRA SILVA - ME-R.Cel.Antônio A.Rebouças, 4-20/17024-660 - BAURU - SP
MEZZANI MASSAS ALIMENTICIAS LTDA-R.Waldemar P.Silveira, 3-27/17034-280 - BAURU - SP
MONZA PRODUTOS ALIMENTICIOS LTDA.-R.Aviador Gomes Ribeiro, 31-31/17044-150 - BAURU - SP
NISHIARA E CIA. LTDA-Rua São Lourenço, 11-69/17060-200 - BAURU - SP
PADARIA E CONFEITARIA APETITE LTDA.-Av. Duque de Caxias, 1-81/17040-340 - BAURU - SP
PADARIA E CONFEITARIA HIGIENOPOLIS DE BAURU LTDA-.Rua Campos Salles, 7-38/17050-000 - BAURU - SP
PADARIA E CONF. SÃO SEBASTIÃO LTDA-Rua Bela Vista, 7-5/17060-140 - BAURU - SP
PADARIA ELETRICA DE BAURU LTDA-Rua Antonio Alves, 22-5/17043-060 - BAURU - SP
PADARIA N.S. APARECIDA DE BAURU LTDA-Rua 1º de Agosto, 14-15/17013-010 - BAURU - SP
PADARIA TRIGAL DE BAURU LTDA-Rua Rubens Arruda, 13-86/17040-300 - BAURU - SP
PALA D'ORO PROD. ALIMENTICIOS LTDA-R.Ricardo Gabas, 2-120/17034-300 - BAURU - SP
PAN CALIENT PANIF. E CONF. LTDA-R.Prof.Gerson Rodrigues, 3-40/17043-310 - BAURU - SP
PANIFICADORA E CONF. FALCÃO DE BAURU LTDA-R.Wenceslau Bras, 4-85/17050-460 - BAURU - SP
PANIFICADORA E CONF. MARAMBA LTDA.-Av. Orlando Ranieri, 1-6/17030-230 - BAURU - SP
PANIF. PÃO E DOCE DE BAURU LTDA.-Av. Nações Unidas, 4-18/17010-130 - BAURU - SP
PANF. SANTA CLARA DE BAURU LTDA-R.Célio Daiben, 6-6/17040-270 - BAURU - SP
PAO GOSTOSO DE BAURU LTDA-Av.Duque de Caxias, 19-30/7044-140 - BAURU - SP
PAO NATURAL LTDA.-Al.Otávio P.Brizola, 6-30
PEDAÇOS DOCES E SALGADOS LTDA-Rua Araujo Leite, 11-17/17010-160 - BAURU - SP
PEDROSA IND. DE PANIFICAÇÃO LTDA-R.Rafael P. Martini, 10-80/17032-010 - BAURU - SP
POLINI E MARQUES LTDA.-Al.Cônego A.Difrância, 5-11/17020-690 - BAURU - SP
PRATTY - MASSAS ALIM. DE BAURU LTDA-R.Floresta, 1-23/17020-030 - BAURU - SP



Q-REFRES-KO S/A-R.Joaquim M. de Figueiredo, 8-99/17034-290 - BAURU - SP
ROTISSERIE DOCE MOMENTO BAURU LTDA-R.Virgílio Malta, 15-85/17040-440 - BAURU - SP
ROTISSERIE E MERCEARIA RIO BRANCO LTDA-R.Rio Branco, 9-50/17015-310 - BAURU - SP
ROTISSERIE E PANIF. PANORAMA BAURU LTDA-R.Ibraim Nobre, 6-8/17043-440 - BAURU - SP
ROTISSERIE PÃO DE QUEIJO MINEIRO DE BAURU LTDA.-Av.Rodrigues Alves, 5-4/17015-001 - BAURU - SP
SANBRA S/A - SOC.ALGODOEIRA DO NORDESTE BRASILEIRO S/A-R.Felicissimo A.Pereira, 11-87/17054-000 - BAURU - SP
SHODA E CIA LTDA - ME-Av.Duque de Caxias, 7-71/17043-000 - BAURU - SP
S/A FABRICA DE PROD.ALIMENTICIOS VIGOR-R.Carapós, 2-41/17013-080 - BAURU - SP
SOCIL PRO-PECUARIA S/A-Parque Industrial triagem s/n/17030-790 - BAURU - SP
SORVETES ESPUMONI DE BAURU LTDA-R.Campos Salles, 3-83/17050-000 - BAURU - SP
TORREF. MOAGEM DE CAFE BAURU LTDA-R.Conde F.Matarazzo, 2-19/17035-420 - BAURU - SP
WANDERLEY ANTONIO MODOLO-Rua Rio Branco, 15-28/17015-311 - BAURU - SP

INDÚSTRIA DE BEBIDAS

BUBE DISTRIB.DE BEBIDAS BAURU LTDA-Av.Indl., 6-41/17055-630 - BAURU - SP
CIA.ANTARTICA PAULISTA-IND.BRASILEIRA DE BEBIDAS E CONEXOS-Rua Marcondes Salgado, 8-45/17013-230 - BAURU - SP
MINERAÇÃO SÃO THOMAZ LTDA-Rod.Bauru-Ipauçu, km 105 - SP-225
REFRIGERANTES BAURU S/A-Acesso Eng. Horácio Frederico Pyles, Km 1/17039-790 - BAURU - SP
SUKEST INDUSTRIA DE SUCOS LTDA-Av.José F. Molina, 2-150 DI/17034-310 - BAURU - SP

INDÚSTRIA EDITORIAL E GRÁFICA

ARTESANAL IND. COM. DE PAPEIS LTDA.-R.15 de Novembro, 8-45/17015-041 - BAURU - SP
BAURU COLOR GRAF.IND. COM. GRAFICO LTDA - ME -R.Alto Purus, 11-45/17060-160 - BAURU - SP
CARDEPEL- Rua Amazonas, 5-69/ 17030570 - BAURU-SP
CLICHERIA MARTINEZ-Pça.Part. Bernardino, 1-3/17015-480 - BAURU - SP
EDITORA ALTO ASTRAL LTDA.-R.Gustavo Maciel, 19-26/17043-110 - BAURU - SP
EDITORA ATENÇÃO REVISTA ATENÇÃO-Av.Rod. Alves, 6-29 - 3º and/17015-002 - BAURU - SP
EDITORA DO BRASIL S/A-R.Cussy Junior, 6-72/17015-021 - BAURU - SP
EMPR.JORNALISTICA E EDITORA BAURU LTDA.-R.Antonio Alves, 17-58/17015-331 - BAURU - SP
ENCADERNAÇÃO MANZANO LTDA.-R.Alto Acre, 3-42/17060-180 - BAURU - SP
FIBRAS FORM - FORMUL. CONTINUOS LTDA.-Av.Rodrigues Alves, 37-10/17030-000 - BAURU - SP
GRAFICAS BATTAIOLA-Rua Alto Acre, 5-28/17060-180 - BAURU - SP
GRAFICA E CARIMBOS REAL LTDA.-Al.das Azaleias, 4-15/17020-070 - BAURU - SP
GRAFICA COELHO BAURU LTDA-R.Cap.Gomes Duarte, 6-18/17040-021 - BAURU - SP
GRAFICA E EDITORA JOARTE LTDA-Av.Aureliano Cardia, 5-93/17013-411 - BAURU - SP
GRAFICA E EDITORA INTERATIVO LTDA-R.Amapá, 1-8 1º andar/17030-010 - BAURU - SP
GRAFICA JOMAR BAURU LTDA - ME-R.Albuquerque Lins, 12-27/17050-011 - BAURU - SP
GRAFICA MORETTI LTDA-R.Boa Esperança, 1-33/17060-010 - BAURU - SP
GRAFICA OLITRA LTDA.-R.Bernardino de Campos, 2-77/17050-040 - BAURU - SP
GRAFICA SÃO JOÃO LTDA.-R.Virgilio Malta, 12-27/52/17015-220 - BAURU - SP
JORNAL DA CIDADE DE BAURU LTDA-R.Xingú, 4-44/17013-510 - BAURU - SP
K.S.R. COM. IND. DE PAPEL S/A-Rua Paraná, 7-80/17030-220 - BAURU - SP
MARKA IND. GRAFICAS LTDA-R.José Fernandes, 4-50/17041-180 - BAURU - SP
NORGRAF BAURU LTDA.-R.João Casarin, 3-17/17028-260 - BAURU - SP
NUANCE COM. ESTAMP. SERIG.LTDA - ME-R.Timbiras, 2-60/17010-100 - BAURU - SP
OSMAR RIBEIRO ME-R.Bela Vista, 6-17/17060-140 - BAURU - SP
PAULUS ETIQUETAS LTDA-Av.Duque de Caxias, 23-40/17043-001 - BAURU - SP
PROFORM IND. COM. LTDA-R.Benedito Marcondes, 2-27/17030-100 - BAURU - SP
REDIL BAURU IND.COM.ETIQUETAS LTDA-R.Alto Juruá, 8-58/17060-170 - BAURU - SP
SOUZA REIS IND. COM. LTDA-Rod.Mal.Rondon, km 334/17001-970 - BAURU - SP

unesp

SPERIDIÃO GRAFICA E EDITORA LTDA.-R.Ezequiel Ramos, 12-60/17013-210 - BAURU - SP
TILIBRA S/A IND. GRAFICA-Rua Aimorés, 6-9/17038-470 - BAURU - SP
TILIFORM S/A - FORMULARIOS CONTINUOS-Av.Joaquim M. Figueiredo, 1-121 DI/17034-290 - BAURU - SP

INDÚSTRIA DE CALÇADOS

A. CARVALHO DE OLIVEIRA- R.São Gonçalo, 6-4/17043-170 - BAURU - SP
BELAJI IND. COM. DE CALÇADOS LTDA -R.Cussy Junior, 3-80/17015-020 - BAURU - SP
BELY IND. COM. CALÇADOS LTDA - ME -R.Prof.Aracy Santinho Barbieri, 1-30/17021-340 - BAURU - SP
CARLOS DANIEL BAURU - ME (GIANELLI)-R.Antonio Gobetti, 3-44/17028-000 - BAURU - SP
CARMINHA IND. COM. CALÇ. BAURU LTDA.-R.Otacilio A. Tourinho, 4-17/17033-460 - BAURU - SP
CALÇADOS N & C IND. COM. LTDA - ME-R.Horácio A. Cunha, 3-65/17060-330 - BAURU - SP
CRIAÇOES DI MARRI LTDA - ME-R.Alto Juruá, 14-36/17063-010 - BAURU - SP
CRIAÇOES LARIZANTE LTDA.-R.Albino Tambara, 8-20/17044-230 - BAURU - SP
ELIZABETH FREITAS GIROLA-Av.Otávio Mangabeira, 3-38/17030-210 - BAURU - SP
GRIPPE CALÇADOS LTDA.-Rua Alagoas, 9-40/17030-230 - BAURU - SP
IND. COM. DE CALÇADOS ALDI LTDA-R.Alto Purus, 8-71/17060-160 - BAURU - SP
IND. COM. CALÇADOS LANN LTDA.-R.Vangélio Mondelli, 2-5/17020-190 - BAURU - SP
MARCILIO COSIN BAURU-Av.Cônego A.Difrância, 7-16/17020-690 - BAURU - SP
RAVELLE IND. COM. CALÇADOS LTDA-R.Jorge Pimentel, 3-64/17028-010 - BAURU - SP

INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO

ASSUÄ CONSTRUÇOES ENG. COM. LTDA -Pça Portugal, 1-80/17041-150 - BAURU - SP
ADPLAN ENGENHARIA E COM. LTDA.-R.Azarias Leite, 8-50/17015-210 - BAURU - SP
APOEMA CONSTRUTORA LTDA -R.Rio Branco, 18-26/17040-480 - BAURU - SP
BEJONE MESSI COM. E CONSTRUTORA LTDA -R.Araujo Leite, 16-30/17015-341 - BAURU - SP
COLORADO CONSTRUÇOES LTDA.-Al. das Acácias, 5-23/17021-090 - BAURU - SP
CIA. DE HABITAÇÃO POPULAR DE BAURU-Av.Nações Unidas, 30-31/17044-002 - BAURU - SP
CONSTRUTORA CARDOSO LUNA LTDA.-R.Gustavo Maciel, 15-07/17015-321 - BAURU - SP
CONSTR. E INCORPORADORA MONDELLI LTDA-Pça. Rui Barbosa/17010-200 - BAURU - SP
CONSTRUTORA KELLER LTDA.-Rua 13 de Maio, 8-58/17015-270 - BAURU - SP
CONSTRUTORA LR LTDA.-Av.Nações Unidas, 48-48/17026-310 - BAURU - SP
CONSTRUTORA PHANTON LTDA-R.Silva Jardim, 6-72/17060-240 - BAURU - SP
COMENGE CONSTRUÇOES E ENGENHARIA LTDA-R.Eng.Saint Martin, 12-64/17015-350 - BAURU - SP
CRIVELLI ARQUITETURA E CONSTRUÇÃO LTDA.-Av.Getúlio Vargas, 14-14/17043-470 - BAURU - SP
FABIO GIANNINI IMPERM. E ISOLAMENTO LTDA-R.Virgilio Malta, 20-09/17040-440 - BAURU - SP
FERREIRA E MESQUITA LTDA-R.Anhanguera, 3-31/17013-191 - BAURU - SP
FIGUEIREDO ENGENHARIA E CONSTRUÇOES LTDA.-Av.Duque de Caxias, 8-30/17043-000 - BAURU - SP
FUNDBRAS SONDAGENS FUND. E OBRAS LTDA-R.Cel.Ivan Cesar Pimentel, 1-47/17031-350 - BAURU - SP
GERVAL - PEDREIRAS, TERRAPLENAGEM OBRAS LTDA.-Rod.Bauru-Jaú km 03/Caixa Postal 272 - BAURU - SP
H.AIDAR PAVIMENTAÇÃO E OBRAS LTDA-R.José Fernandes, 3-45/17040-490 - BAURU - SP
JAKEF - ENGENHARIA E COMERCIO LTDA-R.Cussy Junior, 13-73/17015-022 - BAURU - SP
J.M. ENGENHARIA E COMERCIO LTDA-R.Gustavo Maciel, 13-49/17015-321 - BAURU - SP
KAWAGUTI ENG. IND. E COM. LTDA.-R.Araújo Leite, 14-31/17015-340 - BAURU - SP
LAJES BAURU IND. COM. LTDA-R.Vicente Alessi, 5-30/17063-460 - BAURU - SP
MARTHA ENG. E COM. LTDA-Pça. Portugal, 1-20/17041-150 - BAURU - SP
M.D.L. GERENCIAMENTO OBRAS E COM. LTDA.-R.Gustavo Maciel, 14-41/17015-321 - BAURU - SP
M.S. TECNOLOGIA DE CONSTRUÇÃO LTDA-R.Antonio Machado, 2-11/17033-350 - BAURU - SP
PATAH CONSTR. COM. MAT. CONSTRUÇÃO LTDA-R.Rio Branco, 21-60/17040-480 - BAURU - SP
PRATA CONSTRUTORA LTDA-R.Xingú, 4-21/17013-510 - BAURU - SP
RESIDEC - CONSTRUTORA E INCORPORADORA-R.Henrique A. Savi, 2-51/17044-590 - BAURU - SP
SAT ENGENHARIA E COM. LTDA-R.Amadeu Sangiovani, 7-56/17043-400 - BAURU - SP



SIMONELLI ENG. E CONSTR. LTDA-R.Virgílio Malta, 16-67/17040-440 - BAURU - SP
TREPLAN ENG. E CONSTRUÇOES LTDA-R.Gustavo Maciel, 14-16/17015-321 - BAURU - SP
ZAPONE ENG. E COM. LTDA-Av.Rodrigues Alves, 34-83/17030-000 - BAURU - SP

INDÚSTRIA DE PRODUTOS MINERAIS NÃO METÁLICOS

ACHILES GAGLIARDI & FILHO LTDA.-R.Itororó, 4-53/17034-230 - BAURU - SP
ASFALTOS CALIFORNIA LTDA.-R.Armando Tutelli, 11-20/17039-380 - BAURU - SP
BANDEIRANTES PRE-MOLDADOS LTDA.-R.Dr.José Fortunato Molina, 3-133 DI -17034-310 - BAURU - SP
CAPPELIN & LAGO LTDA.-Al.Vista Alegre, 1-40/17020-060 - BAURU - SP
CERAMICA COSTA LOPES LTDA - ME-R.Luis Berro, 2-115/17035-000 - BAURU - SP
CONCREBRAS S/A.-R.Cel.Ivon Cesar Pimentel, 11-11/17034-000 - BAURU - SP
CONCRELAJE IND. COM. PRE-MOLDADOS LTDA-Av.Duque de Caxias, 27-34/17030-520 - BAURU - SP
CONCRELIX S/A - ENGENHARIA DE CONCRETO-R.Armando Lambertini, 2-155/17039-720 - BAURU - SP
CONCRETEX S/A-Estrada de acesso ao Campo Novo s/nº/Caixa Postal 450 - BAURU - SP
CONCREVAL - PEDREIRAS, TERRAPLENAGEM OBRAS LTDA.-Rod.Bauru-Jaú km 03/Caixa Postal 272 - BAURU - SP
CERAMICA SÃO BENTO DE BAURU LTDA - ME-R.Marieta França, 5-76/17063-410 - BAURU - SP
DECORAÇOES FRANCIELLI IND. COM. LTDA.-R.Santo Antonio, 20-40/17060-500 - BAURU - SP
DUQUEBLOCO IND. ARTEF. CIMENTO LTDA-R.José Postingue s/n Q2 DI/17039-740 - BAURU - SP
ENGEMIX S/A-R.Domingos Biancarddi, 1-82 DI/17034-420 - BAURU - SP
"FORCAMBI" MARMORES E GRANITOS LTDA.-R. 1º de Agosto, 12-6/17013-010 - BAURU - SP
GERVAL PEDR.TERRAP.E OBRAS LTDA - Rodovia Bauru-Jaú, Km 03 - BAURU -SP
GUSMÃO - LAJES MAT. DE CONSTRUÇÃO LTDA-R. 1º de Maio, 13-41/43/17063-100 - BAURU - SP
IND. COM. ART. DE CIMENTO SÃO FRANCISCO LTDA - ME-R.Angelo Tamarozi, 5-55/17054-010 - BAURU - SP
LAILA BITTAR SADDI-R.Conde Francisco Matarazzo, 3-9/17013-120 - BAURU - SP
LAJES BAURU IND. COM. LTDA-R.Vicente Alessi, 5-30/17063-460 - BAURU - SP
METALURGICA VIEIRA PINTO LTDA-R.Ricardo Gabas, 2-132/17034-300 - BAURU - SP
NICOLAU DONIZATE BUSTAMANTE-R.Santos Dumont, 18-35/17064-150 - BAURU - SP
OSCAR CAMAFORTE BAURU - ME-R.Gardêncio Piola, 3-37/17023-320 - BAURU - SP
PEDRO SCOPARO PERES ME-R.Marçal de Arruda Campos, 7-85/17063-060 - BAURU - SP
POLIMIX CONCRETO LTDA-Rod.Mal.Rondon, Km 338/17001-970 - BAURU - SP
RIALTO - IND. COM. DE SERVIÇOS LTDA.-Rod.Mal.Rondon, Km 333/17001-970 - BAURU - SP
SUCAL - COM. CAL E MAT. CONSTRUÇÃO LTDA-R. W-5 esquina Av. 4 DI/17034-480 - BAURU - SP
VIDRARIA SANTA RITA LTDA-R. Y-3 super quadra PI-7, 2-30 DI/17034-360 - BAURU - SP

INDÚSTRIA METALÚRGICA

ALTERNE IND. COM. LTDA.-R.Joaquim Marques Figueiredo, 9-9/17034-290 - BAURU - SP
ASTOLFI E AVOLIO LTDA - ME -R.Agostinho Fornetti, 6-11/17064-170 - BAURU - SP
BAURU CALHAS LTDA.-R.Antonio A. Cintra, 3-60/17030-260 - BAURU - SP
BAURUMETAIS ARTEFATOS DE ALUMINIO LTDA.-Av.José Henrique Ferraz, 19-66/17053-810 - BAURU - SP
BELMETAL IND. COM. LTDA.-R.Joaquim Marques de Figueiredo, 3-31/17034-290 - BAURU - SP
CAESBA IND. METALURGICA BRASILEIRA LTDA.-R.Naufal José Salmen, 1-60/17034-320 - BAURU - SP
CARBURAUTO BAURU MECANICA E PEÇAS PARA AUTOS LTDA - ME-Av.Elias Miguel Maluf, 1-116/17050-440 - BAURU - SP
CARLOS DI FLORA JUNIOR & IRMÃOS LTDA.-R.Joaquim Marques Figueiredo, 2-79/17034-290 - BAURU - SP
CEPEM - CENTRO DE ENG. PROJ. MONT. LTDA-R.Domingos Biancardi, 1-116/17034-420 - BAURU - SP
CIEMEL - COM. IND. ESTRUT. METAL. LTDA-R.Cel.Ivon Cesar Pimentel, 6-54/17031-350 - BAURU - SP
COMBOX IND. COM. DE BOX LTDA.-R.15 de Novembro, 5-63/17015-040 - BAURU - SP
COMPEK - COMERCIO DE PEÇAS KENNEDY LTDA.-R.Caiapós, 2-5/17013-080 - BAURU - SP
COM. EST. ARCO IRIS BAURU LTDA - ME-R.Marcondes Salgado, 4-65/17010-040 - BAURU - SP
COMERCIAL GERDAL LTDA-R.José Fortunato Molina, 3-73 DI/17034-310 - BAURU - SP
CORDOB IND. COM. E SERVIÇOS DE PERFILADOS-R.Professor Francisco Antunes, 2-31/17028-060 - BAURU - SP

cm 1 2 3 4 5 6 7 8 unesp 12 13 14 15 16 17 18 19

E XAVIER & CIA. LTDA-R.Waldemar Pereira Silveira, 3-90/17034-280 - BAURU - SP
ESALBA COM. IND. ESQUAD. ALUMINIO LTDA-Rua Amazonas, 4-79/17030-570 - BAURU - SP
ESTAMPARIA BELA VISTA LTDA-R.Dr.Arthur de Carvalho, 3-33/17064-110 - BAURU - SP
FERBRASIL FERRAMENTARIA BRAS. LTDA - ME-R.Siqueira Campos, 2-35/17051-140 - BAURU - SP
FERNANDO BARRETO - ME-R.Alves Seabra, 1-68/17060-000 - BAURU - SP
FERRAMENTARIA SCARABELLO LTDA - ME-R.Torquato Gonçalves Andrade, 3-15/17066-100 - BAURU - SP
FUNDIÇÃO MARILIA LTDA.-R.Ricardo Gabas, 3-145/17034-300 - BAURU - SP
HERALDO VIEIRA CAVALCANTI-R.Cap.João Antonio, 6-45/17015-410 - BAURU - SP
IMECA INDUSTRIA METALURGICA LTDA-Av.Cruzeiro do Sul, 24-105/17032-000 - BAURU - SP
INDUSBRUCK IND. COM. INSTR. MUS. LTDA.-Av.Rodrigues Alves, 34-63/17030-000 - BAURU - SP
INDÚSTRIA DE EQUIPAMENTOS DE MOVIMENTAÇÃO DE GRÃOS-Av. Cruzeiro do Sul, 21-61/17032-000 - BAURU- SP
INDÚSTRIA DE MANUTENÇÃO HIDRÁULICA-R.D1, 2-111 / Distrito Industrial/17034-310 - BAURU - SP
INDUSTRIA DE PORTAS DE AÇO BAURU LTDA-Av.Elias Miguel Maluf, 6-51/17051-420 - BAURU - SP
INDUSTRIA METALURGICA CASTELO LTDA-Av.Castelo Branco, 2-82/17052-000 - BAURU - SP
JOÃO CARLOS CRUZ ME - BAURU-R.Alfredo Maia, 1-132/17050-030 - BAURU - SP
KIDURA IND. COM. ARTEFATOS DE ALUMINIO-R.Santos Dumont, 12-9/17063-160 - BAURU - SP
MECAL MAQ. PARA ENDIREITAMENTO E CORTE DE ARAMES LTDA.-Av.Lúcio Luciano, 2-33/17031-590 - BAURU - SP
METALURGICA ITACAUBI LTDA-R.Naufal José Salmen, 3-150 DI/17034-320 - BAURU - SP
METALURGICA REGINA LTDA-R.Ricardo Gabas, 1-80/17034-300 - BAURU - SP
METALURGICA VIKING LTDA-R. Y-6, 1-135 DI/17034-340 - BAURU - SP
MONTE SERRAT & BOSCO LTDA - ME-R.dos Pedreiros, 2-93/17022-270 - BAURU - SP
MUCLERONE E PADOVINO LTDA-Av.Rodrigues Alves, 27-76/17030-000 - BAURU - SP
N.B.A. USINAGEM E EQUIPAMENTOS LTDA-Av.Rodrigues Alves, 26-57/17013-002 - BAURU - SP
N.N. IND. COM. DE MAQUINAS LTDA - ME-R.Maria José Cordovil de Souza, 4-78/17031-610 - BAURU - SP
OLIMPIA IND. COM. LTDA-R.Pref.Alves de Lima, 1-29/17054-290 - BAURU - SP
OUTUKA & SILVA LTDA.-R.Alves Seabra, 5-15/17060-000 - BAURU - SP
PERFILADOS E ESTRUTURAS BANDEIRANTES LTDA-R.Ricardo Gabas, 2-120/17034-300 - BAURU - SP
PERFILADOS IRMÃOS QUESSADA IND. COM. LTDA.-R.José Fortunato Molina, 4-90 DI/17034-310 - BAURU - SP
PROGRESSO SERVIÇO DE TORNO S/C LTDA-R.Marcondes Salgado, 4-41/17010-040 - BAURU - SP
PROMOG ENG. E COM. IND. LTDA-R.Sérgio Ariangelo, Q3/17028-430 - BAURU - SP
SERRALHERIA COLONIAL DE BAURU LTDA/R.Pe.Francisco Van Der Mass, 15-5/17028-020 - BAURU - SP
SERRALHERIA FLORA LTDA - ME-R.Santos Dumont, 10-68/17060-510 - BAURU - SP
SOUZA E SOUZA COUTO LTDA - ME-Av.José Fortunato Molina, 6-95/17034-310 - BAURU - SP
SOUZINCA IND. COM. DE GALVANOPLASTIA LTDA - ME-R.Carlos Ribeiro Viana, 1-55/17031-480 - BAURU - SP

ANEXO 3

Bauru, 12 de dezembro de 1994.

A
Prezados senhores:

O curso de pós graduação da Universidade Estadual Paulista-UNESP/BAURU - Área de Planejamento Urbano e Regional (Assentamentos Humanos), com o objetivo de transformar seus estudos em ações que solucionem problemas de nossa região, desenvolve através de seus alunos e docentes pesquisas de âmbito social.
Entre elas, um estudo sobre "Resíduos Sólidos Industriais na cidade de Bauru" que está sendo desenvolvido pelo Prof. Dr. Celso Luiz da Silva e por mim, Arquiteta Paula Valéria Coiado, aluna regular do curso.
No Brasil, diariamente, grande quantidade de despejos industriais são lançados no meio ambiente, seja por escassez de recursos técnicos ou de recursos financeiros, reduzindo-se desta forma, a qualidade de vida do homem.
Tendo em vista a tendência de crescimento industrial na cidade de Bauru, constatamos ser este o momento para se fazer um estudo sobre os resíduos gerados pelas indústrias de nossa cidade.
Esperando, para o êxito deste estudo, contar com sua importante colaboração, solicitamos o preenchimento e devolução do questionário abaixo. As informações obtidas serão de interesse exclusivo do pesquisador, que se compromete a não divulgar dados, associados ao nome da indústria, a menos que tenha a sua autorização.

Questionário:

1. Quais os tipos de resíduos que sua indústria produz? Como se classificam?
2. Como se originam esses resíduos?
3. Qual o seu volume/massa?
4. Como é feita a armazenagem dos resíduos?
5. Existe alguma forma de aproveitamento dos resíduos produzidos pela indústria?
6. Para os resíduos não aproveitáveis existe algum tratamento? Como é feito e a que norma segue?

Certos de contarmos com sua participação para este estudo de tão grande interesse social, antecipadamente agradecemos.

Prof. Dr. Celso Luiz da Silva
Deptº. de Engª. Mecânica-UNESP

Arq. Paula Valéria Coiado
Aluna de pós-graduação

Obs.: Enviar as respostas do questionário para:

Prof. Dr. Celso Luiz da Silva
Av. Luiz Edmundo Coube s/n.º
Fone: (0142) 30.2111 - ramal 148

Deptº. de Engenharia Mecânica - UNESP
CEP: 17033-360 - BAURU/SP
Fax: 0142-30-4470

ANEXO 4

INDÚSTRIAS COM MAIS DE 20 FUNCIONÁRIOS:

D-INDÚSTRIA MECÂNICA

CAINCO S/A IND. COM. (50 funcionários)
R.Joaquim Marques Figueiredo, 4-111
17034-290 - BAURU - SP

FERMAX IND. DE FERRAM. E MÁQUINAS LTDA.(30 funcionários)
Av.José Fortunato Molina, 2-179 DI
17034-310 - BAURU - SP

HIDROGEO PERFURAÇÕES LTDA. (26 funcionários)
R.João Batista Garcia Filho, 3-15
17028-040 - BAURU - SP

EBARA IND. MEC. E COMÉRCIO LTDA.(87 funcionários)
R.Joaquim Marques Figueiredo, 2-31
17034-290 - BAURU - SP

POLIMÁQUINAS IND. COM. LTDA. (102 funcionários)
Av. José Fortunato Molina, 2-71
17034-310 - BAURU - SP

MSG USINAGEM E CALDEIRARIA LTDA. (22 funcionários)
R.Irmã Arminda, 11-39
17028-050 - BAURU - SP

FERRAMENTARIA TERRA BRANCA LTDA. (25 funcionários)
Av.José Fortunato Molina, 2-119 DI
17034-310 - BAURU - SP

H- INDÚSTRIA DE DE PAPEL, PAPELÃO E CELULOSE

LÉCIO PNEUS LTDA. (30 funcionários)
Av.José Fortunato Molina, 2-55
17034-310 - BAURU - SP

I- INDÚSTRIA DE BORRACHA

LÉCIO PNEUS LTDA. (30 funcionários)
Av.José Fortunato Molina, 2-55
17034-310 - BAURU - SP

J- INDÚSTRIA DE COURO, PELES E ASSEMELHADOS

CURTIDORA YPÊ LTDA. (38 funcionários)
R. São Sebastião, 3-55
17067-000 - BAURU - SP

K- INDÚSTRIA QUÍMICA

WHITE MARTINS GASES INDUSTRIAIS S/A (60 funcionários)
R. W-5, 1-65 DI
17034-470 - BAURU - SP

AGROQUISA - AGROQUÍMICA IND. LTDA. (42 funcionários)
Rod. SP 255, km 227
17001-970 - BAURU - SP

FÁBRICA DE SABÃO OLÍMPICO LTDA. (70 funcionários)
R.Guilhermino S. Ascensão, 2-100
17032-540 - BAURU - SP

M- INDÚSTRIA DE PRODUTOS DE MATÉRIAS PLÁSTICAS

FIMBRA - FIBRAS E MANUFATURADOS DO BRASIL LTDA. (32 funcionários)
Av. José F. Molina, 2-43 DI
17034-310 - BAURU - SP

PLAJAX IND. COM. DE PLÁSTICOS LTDA. (100 funcionários)
Rua Y 6, 2-40 DI
17034-340 - BAURU - SP

P- INDÚSTRIA DE PRODUTOS ALIMENTARES

CONFEITARIA TORRE DE BELEM LTDA.(22 funcionários)
Av.Duque de Caxias, 7-9
17043-000 - BAURU - SP

CROCE GUIMARÃES E CIA. LTDA. (20 funcionários)
Rua Júlio Maringoni, 5-25
17040-051 - BAURU - SP

L.P.C. INDS. ALIMENTÍCIAS S.A. (190 funcionários)
Rua Joaquim M. Figueiredo, 5-121
17034-290 - BAURU - SP



MEZZANI MASSAS ALIMENTÍCIAS LTDA.(280 funcionários)
R.Waldemar P.Silveira, 3-27
17034-280 - BAURU - SP
PADARIA ELÉTRICA DE BAURU LTDA. (40 funcionários)
Rua Antonio Alves, 22-5
17043-060 - BAURU - SP

PANIF. PÃO E DOCE DE BAURU LTDA. (30 funcionários)
Av. Naçöes Unidas, 4-18
17010-130 - BAURU - SP

Q-REFRESKO S/A (802 funcionários)
R.Joaquim M. de Figueiredo, 8-99
17034-290 - BAURU - SP

S/A FÁBRICA DE PROD.ALIMENTÍCIOS VIGOR (23 funcionários)
R.Carapós, 2-41
17013-080 - BAURU - SP

SANBRA S/A - SOC.ALGODOEIRA DO NORDESTE BRASILEIRO S/A (300 funcionários)
R.Felicissimo A.Pereira, 11-87
17054-000 - BAURU - SP

SOCIL PRO-PECUÁRIA S/A (90 funcionários)
Parque Industrial triagem s/n
17030-790 - BAURU - SP

Q- INDÚSTRIA DE BEBIDAS

BUBE DISTRIB.DE BEBIDAS BAURU LTDA. (49 funcionários)
Av.Indl., 6-41
17055-630 - BAURU - SP

CIA.ANTÁRTICA PAULISTA-IND.BRASILEIRA DE BEBIDAS E CONEXOS (119 funcionários)
Rua Marcondes Salgado, 8-45
17013-230 - BAURU - SP

REFRIGERANTES BAURU S/A (214 funcionários)
Acesso Eng. Horácio Frederico Pyles, Km 1
17039-790 - BAURU - SP

SUKEST INDÚSTRIA DE SUCOS LTDA. (189 funcionários)
Av.José F. Molina, 2-150 DI
17034-310 - BAURU - SP

V- INDÚSRIA METALÚRGICA:

CAESBA IND. METALÚRGICA BRASILEIRA LTDA.(60 funcionários)
R.Naufal José Salmen, 1-60
17034-320 - BAURU - SP

CEPEM-CENTRO DE ENG.PROJ.MONT. LTDA. (100 funcionários)
R.Domingos Biancardi, 1-116
17034-420 - BAURU - SP

CIEMEL - COM. IND. ESTRUT. METAL. LTDA. (25 funcionários)
R.Cel.Ivon Cesar Pimentel, 6-54
17031-350 - BAURU - SP

E. XAVIER & CIA. LTDA.(36 funcionários)
R.Waldemar Pereira Silveira, 3-90
17034-280 - BAURU - SP

ESALBA COM. IND. ESQUAD. ALUMÍNIO LTDA.(31 funcionários)
Rua Amazonas, 4-79
17030-570 - BAURU - SP

FUNDIÇÃO MARÍLIA LTDA . (30 funcionários)
R.Ricardo Gabas, 3-145
17034-300 - BAURU - SP

IMECA INDÚSTRIA METALÚRGICA LTDA.(47 funcionários)
Av.Cruzeiro do Sul, 24-105
17032-000 - BAURU - SP

METALÚRGICA ITACAUBI LTDA. (31 funcionários)
R.Naufal José Salmen, 3-150 DI
17034-320 - BAURU - SP

PROMOG ENG. E COM. IND. LTDA. (25 funcionários)
R.Sérgio Ariangelo, Q3
17028-430 - BAURU - SP

PERFILADOS E ESTRUTURAS BANDEIRANTES LTDA. (25 funcionários)
R.Ricardo Gabas, 2-120
17034-300 - BAURU - SP

ANEXO 5

INDÚSTRIA A.2

Visitou-se a Indústria A.2 em 25/01/96

A produção da indústria é de luminosos com lona back line ou a partir de material acrílico.

A parte estrutural dos luminosos é produzido em serralheria na própria instalação industrial.

No processo de produção de luminosos há a pintura líquida, cujos resíduos são encaminhados a uma canaleta com lâmina d'água em área isolada.

Ao se questionar o destino desse resíduo obteve-se a informação de que a água volta a caixa, formando um ciclo de utilização. Obviamente que este não é o destino final verdadeiro e sim a rede de esgoto urbana. Nota-se, dessa forma, que há conhecimento por parte do proprietário do problema de resíduo que a indústria está gerando, mas não se admite.

Além disso, outros resíduos são gerados nessa indústria como pedaços de acrílicos que são vendidos e pedaços de lona que não são reaproveitáveis. Os resíduos da serralheria são vendidos como sucata.

Embora, a indústria seja pequena o problema do resíduo industrial está presente, em detrimento da conscientização ambiental.

unesp

ANEXO 6

INDÚSRTIA B.2

A CETESB - Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental foi visitada no início da pesquisa, com o objetivo de se saber como se dá o processo de fiscalização e controle dos resíduos industriais.

Segundo o cadastro da FIESP, a CETESB consta como sendo uma indústria de prestação de serviços de utilidade pública. (Indústria B.2)

O contato feito na CETESB foi com o Engenheiro Leandro Razuk Ruiz.

Segundo as informações obtidas, toda indústria antes de iniciar suas atividades recebem a visitação de membros da CETESB, a fim se analisar as condições de funcionamento e de tratamento dos possíveis resíduos gerados. A partir daí, há prevenção da geração dos resíduos perigosos e realizado um constante monitoramento.

Em relação as indústrias já existentes há também um monitoramento e uma fiscalização. No entanto, a CETESB tem consciência de que são poucos os funcionários para se manter um controle rígido nas indústrias.

Há ainda situações de denúncias de funcionários, vizinhos ou demais pessoas, onde não é necessário identificação. A CETESB procura, de imediato, averiguar a situação.

unesp

As multas são dadas quando necessárias e segundo informação, não são tão altas quanto deveriam ser. Há industriais que pagam a multa e continuam a gerar resíduos. É necessário que as multas sejam maiores.

Não foi possível obter os relatórios das visitas feitas pela CETESB às indústrias de Bauru, por ser de caráter sigiloso.

A CETESB se colocou a disposição para qualquer outra informação a respeito de resíduos industriais de modo geral, não podendo fornecer informações específicas sobre o assunto a qualquer outra pessoa que não faça parte do seu corpo técnico.

ANEXO 7

INDÚSTRIA C.3

A indústria C.3 foi visitada em 02/02/96.

A indústria adquire tecidos de malharias, não realizando portanto processos de transformação que geram resíduos tóxicos, como no caso de processos de tingimento.

A atividade da indústria é a confecção de roupas em geral, bem como a comercialização.

A produção basicamente é para abastecer a loja de propriedade da indústria, no próprio município de Bauru.

Não há sobras significativas no processo produtivo da indústria. No entanto os retalhos que sobram e não podem ser reaproveitáveis para peças menores são deixados para serem levados pela coleta pública de lixo urbano.

ANEXO 8

INDÚSTRIA D.3

Visitou-se a indústria D.3 em 09/02/96, responsável pela produção de máquinas para outras indústrias.

O processo produtivo da indústria utiliza como matéria-prima o aço, que adquire de siderúrgicas.

Realiza o corte de peças, bem como a dobra e posteriormente a montagem das mais diferentes máquinas.

Não há uma linha de produção específica. São desenvolvidos novos projetos mediante a necessidade dos clientes.

Em relação aos resíduos do processo de produção o que resta são retalhos de aço dos mais diferentes tamanhos.

Esses resíduos são armazenados em galões e devolvidos a siderúrgicas, como sucata e em troca de abatimentos na nova aquisição.

A quantidade de resíduos produzidos é variável, mas não representa mais que 2% da produção total da indústria.

unesp

ANEXO 9

INDÚSTRIA E.3

A Indústria E.3 visitada em 11/01/96, é responsável pela montagem e troca de "truck" (eixo da roda dos caminhões).

Desse processo de montagem ou troca há a geração de resíduos como ferro e borracha. O ferro é vendido como sucata e a borracha não é reaproveitada.

Não se reaproveita a borracha porque na troca de peças do truck ocorre, em geral, a queima desta borracha, ao ser retirada do eixo. Quando sobra, este material é armazenado e deixado para ser levado pela coleta pública de lixo, devido ao fato de ser uma quantidade pouco representativa

Em relação ao ferro, é retirado da indústria por pessoas que adquirem e transportam sucatas, por valor monetário baixo. Para a Indústria E.3 não há interesse em reaproveitar este material, devido a pequena quantidade produzida. Nem mesmo há interesse em transportá-lo para setores industriais que utilizem o ferro em seus processos produtivos, devido ao custo econômico que este transporte pode gerar.

Pelo que se pode constatar a partir da observação no local, a indústria não apresentava armazenagem significativa de qualquer material, que é um fato que demonstra haver pouca geração de resíduos.

unesp

ANEXO 10

INDÚSTRIA F.2

A Indústria F.2 foi visitada em 12/01/96.

A empresa faz caibros, vigas, pontaletes e ripas. Além disso produz caixas para o Ceasa, pallets para a indústrias de refrigerantes. A madeira utilizada como matéria-prima no processo produtivo da indústria é oriunda de reflorestamentos.

O que sobra dessas linhas de produção são cascas de troncos de árvores, madeiras finas e o pó de serra.

As cascas de árvores são retiradas por pessoas que utilizam esses materiais para fogões à lenha. As madeiras finas são vendidas como sucata e transportadas pelos interessados em adquirir esse material. Aquelas madeiras refugadas como sucatas são também doadas juntamente com as cascas de árvores.

Já o pó de serra é vendido para agricultores para confecção de camas de animais ou vendido para olarias que utilizam esse pó como combustível para seus fornos.

A madeira armazenada em contato com o solo decompõe-se, produzindo matéria orgânica. Esse material pode ser utilizado na agricultura, embora a indústria não faça essa utilização.

unesp

De modo geral, os resíduos são reaproveitados. No entanto a forma de armazenagem, pelo que foi observado no local, não é adequada. Há um desperdício com madeiras que poderiam ser reaproveitadas e que ficam armazenadas à céu aberto.

ANEXO 11

INDÚSTRIA G.1

Em 19/01/96 visitou-se a indústria G.1 que produz instalações comerciais em madeira compensada e fórmica.

O resíduo resultante do processo é o pó de serra e sobras de fórmica.

O pó de serra é armazenado à granel e vendido a agricultores para fazer camas para animais. Em geral, os interessados no resíduo retiram o material da indústria por meio de transportes próprios, uma vez que é inviável economicamente para a indústria fazer este transporte. A quantidade de pó de serra produzido é de um caminhão a cada quinze dias.

As sobras de fórmica são mínimas, portanto são deixadas para serem levadas pela coleta pública de lixo ou jogadas em bolsões de entulho.

Foi possível observar que a indústria resolve o problema do seus resíduos adequadamente.

unesp

ANEXO 12

INDÚSTRIA H.1

Em 01/03/96 visitou-se a Indústria H.1

Não foi permitido o acesso a área produtiva da indústria, sem qualquer justificativa.

Segundo informação do proprietário a indústria produz papel carbono e o que gera de resíduo nesse processo produtivo são aparas do papel e restos de embalagens.

A indústria não forneceu a quantidade que produz de papel carbono, nem mesmo de resíduos. Afirmou armazenar os resíduos em área coberta até o momento em que são vendidos como sucatas.

ANEXO 13

INDÚSTRIA I.1

A Indústria I.1 foi visitada em 12/01/96. A empresa é responsável recauchutagem de pneus.

A matéria-prima utilizada é a borracha. O que sobra desse processo produtivo são pedaços pequenos de borracha e o pó de borracha resultante da raspagem dos pneus.

O pó de borracha era comercializado pela indústria para outras indústrias que utilizavam o material como combustível, mas como não apresentava saldos positivos foi substituído por outro tipo de destinação final. Atualmente o pó de serra é transportado e jogados em lixões ou então é queimado na própria indústria.

Pelo contato com os proprietários da indústria foi possível observar que há por parte deles o conhecimento de diferentes formas de destinação final do pó de borracha. No entanto, por causarem ônus à indústria ou baixa lucratividade não são implantados.

Esta é uma indústria de pequeno porte, embora a mais representativa do setor.

ANEXO 14

INDÚSTRIA J.1

A Indústria J.1 foi visitada em 18/01/96.

A indústria não possui o processo de curtimento do couro em Bauru. Esse processo se dá na cidade de Cabrália Paulista.

Na indústria de Bauru o couro passa por um processo de triagem e a seguir vai para uma máquina chamada rebaixadeira para ser dividido em diferentes espessura. A partir daí vai para o tingimento em tanques(fulões), seguido de um recurtimento e secagem.

A linha de produção da indústria é de luvas, sapatos, bolsas e materiais de segurança (equipamentos de proteção individual). A quantidade produzida é de 200 metros para cada linha de produção.

A maior parte da produção industrial é comercializada com o exterior, característica comum das indústrias de curtimento de couro em países de terceiro mundo. Devido a gravidade do problema do resíduo dessas indústrias e conseqüentemente a exigência das legislações ambientais em países de primeiro mundo é preferível importar o couro, deixando o ônus ambiental para outros países.

Ao se questionar quais os tipos de resíduos da indústria foram enumerados os seguintes:

- pó de couro, resultante do processo de raspagem que acontece na rebaixadeira. A destinação desse resíduo é a agricultura.

- retalhos do couro, sobrando em torno de 60 Kg/dia. Esses retalhos são adquiridos por outras indústrias de menor porte para fazer cintos, presilhas ou sandálias. Parte desses retalhos são selecionados para serem enviados à penitenciária em Bauru, onde os presos produzem luvas. A indústria instalou uma máquina própria para essa linha de produção na penitenciária.

Não houve nenhuma referência por parte dos proprietários da indústria em relação aos resíduos do processo de tingimento e recurtimento do couro.

ANEXO 15

INDÚSTRIA K.4

A indústria K.4, visitada em 23/06/95, é responsável pela produção de bórax decahidratado, bórax pentahidratado e ácido bórico, comercializados, em geral, para indústria de vidro, de cosméticos e metalúrgica. Produz ainda sulfato básico de cromo líquido, solução utilizada para o curtimento do couro.

A principal matéria-prima utilizada na produção do bórax decahidratado, bórax pentahidratado e ácido bórico é a ulexita. A fonte dessa matéria-prima localiza-se na Argentina. Das minas de ulexita na Argentina até o Brasil o transporte é feito por ferrovia.

O resíduo da indústria é a borra (uma espécie de lama argilosa e úmida) que contém cálcio, manganês e boro. É resultante da filtração do bórax e do ácido bórico. Esse resíduo é aproveitado na agricultura, quando secado é adicionado com demais micronutrientes de acordo com a necessidades das diferentes culturas especificadas pelos clientes.

O resíduo, portanto, é comercializado. Mas a produção do resíduo é limitada, não cobrindo os custos com transporte e venda. Assim sendo, a indústria armazena o resíduo a granel ou em sacos.

Com relação ao sulfato básico de cromo líquido a indústria faz o reaproveitamento do resíduo no processo de curtimento do couro, portanto, ocorrendo fora da indústria.

unesp

A indústria, embora esteja tratando adequadamente seus resíduos, preocupa-se com o problema da água residuária do processo de curtimento do couro.

A indústria demonstrou-se interessada na busca de soluções para os problemas dos resíduos colocando-se à disposição para qualquer informação ou visita de estudos.

ANEXO 16

INDÚSTRIA L.1

Visitou-se a indústria L.1, considerada segundo listagem da FIESP como indústria do setor de produtos farmacêuticos.

A visita foi realizada em 08/03/96.

O laboratório realiza a manipulação laboratorial, produzindo inclusive fórmulas encomendadas por pacientes, médicos e farmácias.

O processo produtivo não apresenta resíduos significativos. De modo geral, o que resta são frascos e embalagens inutilizáveis.

Todo o processo segue a normas e não gera resíduos que possam prejudicar o meio ambiente. Mesmo assim, os resíduos do processo de produção do laboratório é recolhido pela coleta seletiva de resíduos hospitalares.

unesp

ANEXO 17

INDÚSTRIA M.2

No dia 06/05/94, os alunos do curso de pós-graduação "PROJETO, ARTE E SOCIEDADE", na disciplina Aproveitamento de Resíduos Sólidos Urbanos e Industriais visitaram a Indústria M.2

A indústria produz equipamentos para produção de matérias plásticas (máquina extrusora, bolsa e virola para curvar tubos, puxador, serra automática, puxador para tubos menores, banheiras e bacias de aço inoxidável para se esfriar e conservar tubos, complementos das bacias e enrolador) e perfil plástico (filete imantado de geladeira, filete e acessórios para automóveis).

Os resíduos que a indústria produz são peças de ferro e aço originadas no processo de recorte e montagem de máquinas e resíduos plásticos.

Os resíduos de ferro e aço são vendidos como sucata. Os resíduos plásticos são destinados a indústrias de reciclagem de plástico. Essa atividade foi no passado desenvolvida pela Indústria M.2. Tal experiência será descrita a seguir, a título de demonstração das dificuldades enfrentadas por indústrias de reciclagem de plástico.

A indústria M.2 iniciou suas atividades com a reciclagem do plástico e sua transformação em granulados. Para cada 350 a 400 toneladas de sucatas de plástico por mês produzia-se 180 a 200 toneladas de material granulado. O



custo desse processo era muito elevado, em virtude do alto consumo de energia elétrica que o maquinário apresentava.

Outro fator que prejudicou o processo da reciclagem de plástico era a sujeira com que a sucata chegava a indústria. Portanto fazia-se necessário realizar a lavagem do plástico, ocasionando grande consumo de água pelos equipamentos.

Os impostos e taxas cobradas da atividade da indústria eram feitos sem se considerar que sua matéria-prima tratava-se de uma sucata.

Diante de todos esses aspectos negativos a atividade da indústria tornou-se inviável. A indústria partiu então para a produção de equipamentos para outras indústrias de plásticos.

Não obtendo êxito na reciclagem de plástico, a Indústria M.2 iniciou uma nova atividade industrial, solucionado o seu problema, em particular. No entanto, o problema continua o mesmo para as outras indústrias de reciclagem de plástico.

A partir dessa experiência foi possível comprovar que a falta de apoio do governo é o principal obstáculo de uma indústria de reciclagem, seguido da falta de conscientização da população.

Atualmente, na nova atividade da indústria há um total aproveitamento dos resíduos gerados.

unesp

ANEXO 18

INDÚSTRIA M.3

Visitou-se a M.3 em 18/01/96.

Foi possível conhecer somente o produto acabado. A indústria não permitiu o acesso à área de produção justificando pretender preservar o segredo industrial. Tentou-se obter as informações necessárias por meio de entrevista com um dos gerentes da indústria.

A indústria M.3 está implantada no distrito industrial de Bauru à cerca de dez anos, com 412 funcionários, possuindo uma área de 18.000m² e acabando de adquirir mais 10.000m².

A produção da indústria é na transformação do plástico exclusivamente na área de utilidades domésticas.

A matéria-prima utilizada são grãos e granulados leitosos de polipropileno, polietileno, poliéstireno, policarbonato e náilon, além dos pigmentos para se obter a cor dos produtos e do aço para fazer o molde. Portanto a indústria tem uma parte de suas instalações só para se fazer os moldes - a ferramentaria - com máquinas como tornos, frisas e mandulhadoras.

As peças defeituosas ou rebarbas retornam ao processo produtivo de peças que não sejam utilizadas para cozinha. Mesmo assim há uma sobra de 1% da produção que não é reaproveitada que juntamente com a sacaria é doada como sucata, a quem possa interessar.

unesp

Segundo afirmou o gerente da indústria, a preocupação com os resíduos industriais faz parte do cotidiano da indústria, pois é impossível ter como objetivo de uma indústria a qualidade, produtividade e competitividade deixando de lado essa questão.

ANEXO 19

INDÚSTRIA N.1

A indústria N.1 foi visitada em 15/03/96.

A indústria compra as peças de tecidos de outras indústrias, que já vem tingidas.

A atividade da indústria é a produção de roupas, com as mais diferentes linhas de produção, variando conforme encomendas.

A indústria não gera resíduos que não possam ser reaproveitáveis. São, de modo geral, retalhos que sobram no processo de corte de roupas. Peças defeituosas que são doadas entre os funcionários. Há ainda a sobra de embalagens de tecidos e aviamentos, que por representar quantidade mínima são armazenados e deixados para serem levados pela coleta pública de lixo urbano.

A quantidade de resíduos que produz é em média 5 kg de retalhos/dia. Já a quantidade de restos de embalagens não há uma estimativa de quantidade/dia por parte da indústria.

ANEXO 20

INDÚSTRIA O.1

A Indústria O.1, visitada em 16/06/95, é responsável pela produção de quadros elétricos de medição para edificações industriais, comerciais ou residenciais.

Todas as peças elétricas para a montagem das caixas são adquiridas pela indústria, ficando somente a caixa para ser feita no local e o processo de montagem elétrica.

Em geral, os resíduos que resultam desse processo produtivo são retalhos de cobre (material da caixa) e pedaços de fio. Os resíduos são aproveitados para serem vendidos a sucatas.

Há, no entanto, a geração de outro tipo de resíduo que até a aquisição de um novo equipamento para a indústria trazia problema para a mesma. Trata-se de um resíduo líquido originado da pintura da caixa. Esse resíduos foi minimizado através da aquisição de um equipamento de pintura eletrostática, associado à utilização de uma estufa de secagem.

Pelo processo anterior (pintura líquida) a peça era pintada defronte a uma lâmina de água em uma área isolada com divisórias. O que sobrava desse processo acumulava-se no chão ou encaminhava-se em direção à lâmina de água.

unesp

Os resíduos que se acumulavam na lâmina de água, segundo informações transmitidas, eram armazenados. Não se obteve resposta quando indagou-se a forma como se dava a armazenagem e qual a destinação final do resíduo da pintura líquida. Mas foi possível observar que havia na parte de trás da lâmina de água uma tubulação que provavelmente encaminhava a água poluída ao esgoto urbano.

Na pintura eletrostática o que sobra do processo de pintura é uma espécie de pó que é retirado por uma saída localizada na parte inferior do equipamento e retorna novamente como matéria-prima nesse processo de pintura. Tal equipamento é ligado a uma chaminé para saída do ar onde há uma espécie de sugador do pó excedente. A função dessa chaminé é filtrar o ar que é lançado para o ambiente.

Detectou-se, ainda, a existência de um resíduo, que embora não tenha sido considerado ou citado pela indústria é existente. Trata-se da água residuária que lava as peças antes de serem pintadas: esse processo é necessário tanto para pintura líquida como para a eletrostática. Nessa água, armazenada em um tanque, é colocado um ácido próprio para a limpeza das peças. A indústria não considera essa água como resíduo, uma vez que trata a mesma antes de lançá-la à rede de esgoto corrigindo dessa forma, seu pH.

Mesmo tendo sido encontradas algumas irregularidades na indústria notou-se que seus proprietários preocupam-se com a problemática dos resíduos

unesp

industriais. A indústria colocou-se à disposição para futuras visitas e mostrou-se interessada em conhecer as propostas alternativas para seus resíduos.

N.º
BIBLIOTECA - UNESP
CAMPUS DE BAURU

ANEXO 21

INDÚSTRIA O.2

A indústria O.2 não foi permitiu visitação. No entanto conseguiu-se as informações necessárias por meio de um estagiário do curso de Engenharia Mecânica, da UNESP/Bauru.

O questionário utilizado na pesquisa foi por ele respondido e será descrito à seguir:

1-Quais os tipos de resíduos que sua indústria produz? Como se classificam?

Resposta: Por produzir lingotes de chumbo utilizando-se sucatas de bateria como matéria-prima e possuir fornos essa empresa apresenta resíduos sólidos (borra) e caixas de baterias provenientes da sucata, líquidos (efluente formado principalmente pela solução ácida contida na sucata) e gasoso, proveniente dos fornos.

2- Como se originam esses resíduos?

Resposta: A borra é constituída de escória formada nos fornos após fundição do chumbo; os resíduos gasosos são formados pela queima de óleo-combustível e oxigênio dos fornos mais a evaporação de algumas substâncias contidas dentro dos fornos e os resíduos líquidos originados da solução da sucata do moinho onde as caixas de polipropileno são moídas e lavadas.

3- Qual o seu volume/massa?

Resposta: O volume do efluente líquido é de aproximadamente 3.5 m^3/h.

4- Como é feita a armazenagem dos resíduos?

Resposta: O efluente líquido é escoado por canaletas até tanques de tratamento.

5- Existe alguma forma de aproveitamento dos resíduos produzidos pela indústria?

Resposta: Sim, caixas de baterias da sucata são moídas, lavadas e passam por um processo de reciclagem originando granulados de polipropileno, os quais são ensacados e vendidos a outras empresas para posterior utilização; o efluente líquido (água) depois de neutralizado e tratado é utilizado na lavagem do pátio da empresa.

6- Para os resíduos não reaproveitáveis existe algum tratamento? Como é feito?

Resposta: Os gases provenientes dos fornos passam por filtros antes de irem para a chaminé e posteriormente para a atmosfera.

Embora, pelas informações obtidas haja tratamento de alguns resíduos o fato de não permitir visitas é um indício de que há irregularidades. Não se obteve informações quanto à destinação final da borra, tendo em vista que o setor ao qual o estagiário tem acesso diz respeito aos efluentes líquidos.

ANEXO 22

INDÚSTRIA P.3

Em visita a indústria P.3, em 17/06/95 foi possível observar os resíduos resultantes do processo de matança do gado. São eles: ossos, sebo ou miga, sangue e esterco.

Os ossos são reaproveitados, uma vez que são triturados e vendidos para fazer ração para animais.

O sebo, armazenado em galões de 20 litros é comercializado para a fabricação do sabão.

O sangue é tratado e lançado no rio.

O esterco é reaproveitado para adubação em propriedades rurais do próprio frigorífico.

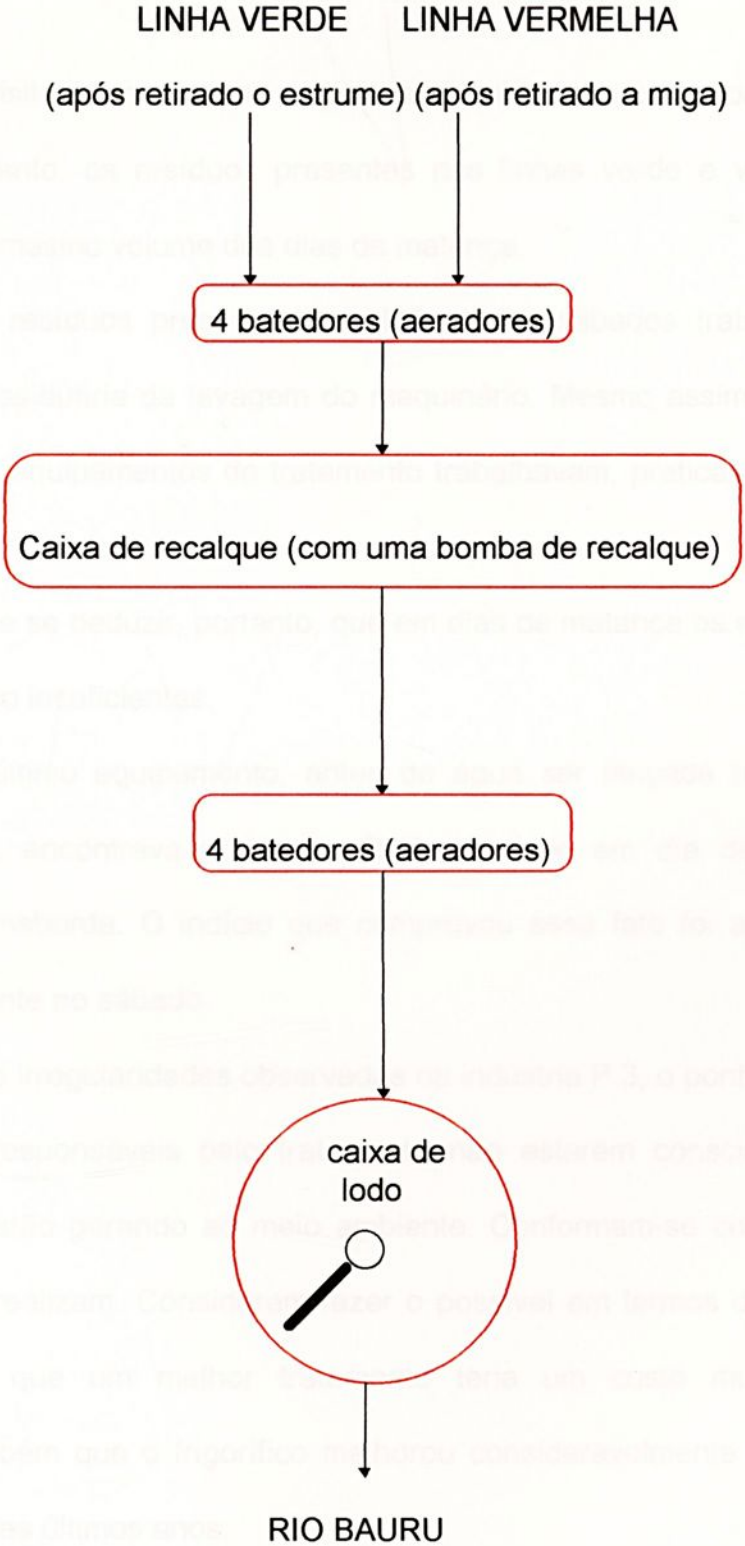
Os resíduos chegam no setor de tratamento por meio de duas linhas denominadas ***linha verde*** e ***linha vermelha***.

Na linha verde encaminha-se o estrume e na linha vermelha encaminha-se a miga ou sebo e o sangue.

Por meio de um digestor retira-se da linha verde o esterco e da linha vermelha retira-se a miga ou sebo.

O sangue prossegue na linha vermelha.

A água usada neste processo, juntamente com o sangue, segue o seguinte esquema:


LINHA VERDE
LINHA VERMELHA
(após retirado o estrume) (após retirado a miga)
4 batedores (aeradores)
Caixa de recalque (com uma bomba de recalque)
4 batedores (aeradores)
caixa de lodo
RIO BAURU

A visita aconteceu em um sábado. A última matança ocorrida foi na sexta-feira. Portanto, os resíduos presentes nas linhas verde e vermelha não apresentavam o mesmo volume dos dias de matança.

Os resíduos presentes nas linhas dos sábados tratavam-se, em geral, de água residuária da lavagem do maquinário. Mesmo assim, foi possível perceber que os equipamentos de tratamento trabalhavam, praticamente, no seu limite.

É de se deduzir, portanto, que em dias de matança os equipamentos de tratamento são insuficientes.

O último equipamento, antes da água ser lançada no Rio Bauru (caixa de lodo), encontrava-se lotado. Deduz-se que em dia de matança o equipamento transborda. O indício que comprovou esse fato foi a umidade no piso ainda presente no sábado.

Das irregularidades observadas na indústria P.3, o ponto mais crítico foi o fato dos responsáveis pelo tratamento não estarem conscientizados do problema que estão gerando ao meio ambiente. Conformam-se com o tipo de tratamento que realizam. Consideram fazer o possível em termos de destinação de resíduos e que um melhor tratamento teria um custo muito elevado. Consideram também que o frigorífico melhorou consideravelmente o tratamento de resíduos nestes últimos anos.

unesp

Da visita concluiu-se que a produção do frigorífico excede a capacidade do tratamento dos resíduos.

ANEXO 23

INDÚSTRIA Q.1

A Indústria Q.1 foi visitada em 29/01/96.

A indústria possui uma área de 70.000m². Sua função é produzir refrigerantes. Em geral, as matérias-primas utilizadas são: açúcar, ácido cítrico, xaropes, essências, corantes, conservantes e água.

Essa água utilizada no processo produtivo da indústria é do DAE, mas passando por um processo de filtragem para retirada do cloro (filtros de areia, carvão e pólidos).

A produção da indústria por hora é de 6000 refrigerantes "pet" (2 litros), além dos 26.000 refrigerantes pequenos.

O processo de produção é complexo, portanto, observou-se principalmente nessa visita a origem dos resíduos.

No tanque de cozimento há um filtro que retêm as impurezas do xarope utilizado na produção (filtros de carvão e produto de origem mineral). No final do dia esses filtros são limpos. O resíduo resultante desse processo é mínimo e não tóxico. No entanto não se obteve a informação precisa da quantidade do resíduo e destinação final.

Outro ponto de origem de resíduos está nas lavadoras de garrafa que utilizam soda cáustica no processo. A água resultante vai para o esgoto. Segundo informações na indústria, há o controle dessa água, a fim de se evitar o

alto índice de toxicidade. Além disso a CESTEB faz o acompanhamento na indústria e também exige esse controle.

Todo refugo como garrafas de vidro ou de poliéster (pet) quebradas ou defeituosas e também os engradados, caixas e plásticos inutilizados são vendidos.

Aparentemente, todos os resíduos da indústria estão sendo tratados. Notou-se uma preocupação constante com o controle de qualidade na produção.

ANEXO 24

INDÚSTRIA R.4

A Indústria R.4 foi visitada em 08/06/96. A empresa é responsável pela produção de cadernos e agendas

O que sobra desse processo produtivo é o papel, desde tiras e retalhos até sobras dos rolos, uma vez que o rolo não pode chegar até o fim para ser trocado. Além disso há sobra de arame galvanizado espiralado.

Não se conseguiu a informação das quantidades de resíduos produzidos. Havia um depósito somente para a armazenagem do papel.

Nesse depósito encontra-se armazenado as sobras das máquinas, uma espécie de pó de papel, que é aspirado por exautores nas máquinas e encaminhado até o depósito.

O papel, em tiras, retalhos e o resto dos rolos são prensados e transformados em fardos para posterior comercialização.

Já o pó oriundo das máquinas também é vendido para reciclagem, mas é deixado em galões.

A própria indústria adquire papel reciclado para uma de suas linhas de produção de cadernos, que segundo informou ainda não tem grande aceitação no mercado, uma vez que o papel é mais escuro. Neste ponto, vale ressaltar a falta de consciência da população. É preciso que os hábitos de consumo se modifiquem.

unesp

ANEXO 25

INDÚSTRIA S.3

A indústria S.3 visitada em 02/02/96, que produz calçados em geral, adquirindo o couro de curtidoras. Não realiza nenhum tratamento ou tingimento com o couro.

A indústria iniciou também uma linha de produção de cintos e bolsas.

A indústria reaproveita praticamente todos os seus resíduos, que são, em geral, borracha, couro e papelão.

Os resíduos de borracha e couro são originados das sobras de cortes mecânicos e manual dos materiais, gerando em torno de um latão de 200 litros/dia.

Os retalhos que sobram no processo de montagem dos sapatos, cintos e bolsas são apreveitados para fazer chaveiros, bolsa e calçados de retalhos e somente o que sobra é deixado para ser levado pela coleta pública de lixo urbano.

Há uma sobra de pó de couro e borracha que também é armazenada e levada pela coleta urbana de lixo.

Já papelão e embalagens plásticas são comercializadas como sucatas. No entanto a indústria não possui espaço físico para manter esse tipo de resíduo por muito tempo.

unesp

ANEXO 26

INDÚSTRIA T.1

A indústria T.1 foi visitada em 07/07/95 a fim de se observar quais os tipos de resíduos que gera.

Por produzir lajes pré-moldadas os resíduos que gera resumem-se em cascalhos de concreto e quando possível o ferro.

Os resíduos provenientes das lajes originam-se quando as mesmas não passam por testes de qualidade ou quando ocorre algum tipo de acidente.

Quando possível, há um reaproveitamento de material dentro da própria indústria. Pode ocorrer de o ferro estar em boas condições para utilização. Nesse caso é retornado para o processo de fabricação como matéria-prima. Mas para que isso ocorra o ferro não pode ter perdido suas condições iniciais e principalmente sua capacidade de carga.

O cascalho de concreto não pode ser reutilizado dentro da própria indústria. Portanto, ele deve ser destinado a locais adequados, como por exemplo, aterros, áreas sem pavimentação ou, ainda, para bolsões de entulho. Seja qual for a solução deve significar o menor prejuízo para a indústria.

De modo geral, a indústria não apresenta resíduos que não possam ser reaproveitados.

unesp

ANEXO 27

INDÚSTRIA U.4

Em 06/07/95 visitou-se a indústria U.4, que produz lajes, blocos, tubos de concreto, lajotas sextavadas sob encomenda. Realiza ainda projetos de galpões pré-moldados em concreto, desde que estejam próximos das instalações industriais ou desde que o custo justifique os gastos com o transporte viabilizando o projeto.

O resíduo da indústria resume-se em uma espécie de agregado que não pode ser considerado nem um pedrisco e nem uma areia. O que gera esse tipo de agregado é o processo de requeima das peças.

A solução para esse tipo de resíduo seria um rolo de moagem. Esse equipamento daria um melhor aproveitamento do resíduo, visto que o pó resultante do processo poderia ser reutilizado como matéria-prima.

Há situações de quebra de peças no processo de fabricação ou no transporte, mas não é considerado um resíduo pela indústria. O material é doado a quem possa interessar. O espaço que esse material ocupa é mínimo e caso ninguém se interesse por ele é transportado para algum bolsão de entulho, chegando a acumular, no máximo, dois caminhões por ano.

Foi possível observar nessa visita que a indústria não gera resíduos não aproveitáveis.

ANEXO 28

INDÚSTRIA V.5

No dia 25/03/94 os alunos do curso de pós-graduação "PROJETO, ARTE E SOCIEDADE", na disciplina Aproveitamento de Resíduos Sólidos Urbanos e Industrial, visitaram a Indústria V.5.

A indústria produz móveis tubulares ou de madeira, móveis de jardim e rodo. Além disso produz aço para a construção civil, caracterizando-se principalmente como uma siderúrgica. Portanto, são várias indústrias de pequeno porte em uma mesma unidade industrial. Isso se dá em virtude de algumas delas estarem arrendadas.

Em relação à principal atividade da indústria - a siderurgia - o processo ocorre da seguinte forma: a indústria compra ferro da região em forma de sucata. O transporte, por ser de pequenas distâncias, pode ser feito pela própria indústria. Separa-se das sucatas peças que cabem no forno. Para as restantes existe uma espécie de tesoura que corta em tamanhos menores. Há sobras nesse processo, podendo-se, assim, considerar um resíduo. As sobras são reaproveitadas, já que são novamente comercializadas, como sucata.

Após derretida toda a sucata de ferro e estando em estado líquido, é lançada em uma abertura afunilada no solo próxima ao forno. É então jogado um jato d'água para "cristalizar" o líquido, a fim de que ele se descole da abertura. O resultado desse processo são partículas granuladas de ferro e várias dimensões e de diferentes utilizações.



Em relação às outras indústrias de pequeno porte não há desperdício. Embora diferentes, todas as indústrias aproveitam resíduos entre si.

É filosofia da indústria o aproveitamento de resíduos.

ANEXO 29

INDÚSTRIA V.6

Em 06/07/95 visitou-se a Indústria V.6 que produz esquadrias e estruturas metálicas.

A indústria trabalha com duas matérias-primas principais, ou seja, com o ferro laminado e com o perfilado.

A partir de processos de usinagem, fabricação e montagem produz-se as esquadrias ou estruturas metálicas.

Conforme informações, a indústria produz 60.000 kg/mês em estruturas metálicas e 40.000 kg/mês em esquadrias metálicas.

Da produção há uma perda de cerca de 4.000 kg/mês. Esse resíduo gerado é aproveitado, uma vez que é comercializado como sucata ou reaproveitado dentro da própria indústria.

Há um processo de pintura das estruturas e esquadrias metálicas. Trata-se de uma pintura líquida geradora de resíduos.

A indústria V.6 não mencionou na visita a geração de resíduos no processo de pintura. É notório que a indústria não tem a preocupação de minimizar os resíduos do processo de pintura, seja por não ter a consciência ou conhecimentos técnicos para resolver a questão.

É objetivo da indústria ter um processo produtivo sem gerar resíduos, pois qualquer perda de material é sinônimo de prejuízo.

unesp

0810000593

unesp