

ESTUDO PRELIMINAR DOS RESÍDUOS SÓLIDOS INDUSTRIAIS NO RIO GRANDE DO NORTE

**Mauro Froes MEYER (1); Julio César de PONTES (2); João Batista Monteiro de SOUZA (3);
Lenine MARQUEZ (4)**

(1,2 e 3) - Professores do IFRN (Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte) e-mail: mf.meyer@terra.com.br e mf.meyer@hotmail.com e mauro.meyer@cefetrn.br

(4) – Aluno de Geologia e Mineração do IFRN (Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte)

RESUMO

Os resíduos industriais podem ser considerados como o resultado da ineficiência do processo produtivo, pois são, em última análise, matérias-primas mal aproveitadas. Em função das suas características físico-químicas, os resíduos industriais podem trazer impactos adversos ao meio ambiente e à saúde humana, e por esta razão uma gestão deles se faz imperativa. O presente trabalho relata dados referentes ao gerenciamento dos Resíduos Sólidos Industriais em algumas indústrias do Estado do Rio Grande do Norte. Estas geram diversos tipos de resíduos que são descartados, em sua maioria, em lixões a céu aberto. O estudo apresenta dados preliminares, onde foi possível a realização de uma avaliação inicial, cuja mesma, poderá servir de base para um estudo mais aprofundado sobre a situação da geração e gerenciamento desses resíduos nas indústrias de diversos segmentos empresariais no Estado do Rio Grande do Norte.

PALAVRAS-CHAVE: Resíduos Sólidos Industriais, Gerenciamento, Destino Final.

1. INTRODUÇÃO

Os Resíduos Sólidos Industriais são aqueles originados nas atividades de diversos ramos da indústria, tais como, metalúrgica, têxtil, química, petroquímica, papelaria, cerâmica, alimentícia, entre outras. O lixo industrial é bastante variável, podendo ser responsável por resíduos alcalinos ou ácidos, lodos, cinzas, escórias, óleos, plásticos, vidros, fibras, cerâmicas, papel, metal, madeira, borracha, etc. Nesta categoria, inclui-se a maior parte do lixo considerado tóxico. Em lugares que concentram grande número de indústrias, é comum se encontrar ambientes extremamente poluídos. Além da fumaça, da fuligem e do pó, ocorre a geração de resíduos líquidos e um grande volume de lixo, que pode conter resíduos perigosos a saúde do homem e ao meio ambiente.

Os resíduos descartados em lugares inadequados, como em terrenos baldios, recursos hídricos ou enterrados em áreas impróprias sem os cuidados necessários, poderá ocorrer a contaminação do solo e das águas superficiais e subterrâneas, expondo os moradores da redondeza a enfermidades constantes. RODRIGUES (1997), afirma que poucos estudos foram realizados no Brasil sobre a quantidade e a diversidade de resíduos produzidos pelas fábricas e as consequências de sua disposição inadequada para o meio ambiente e a saúde pública. Na faixa litorânea brasileira, e grande o número de parques industriais despejam seus resíduos em mangues afetando diretamente a reprodução de peixes e crustáceos marinhos. Na região metropolitana de São Paulo podem ser observadas, inúmeras zonas de descarte de lixo industrial em volta de represas que abastece a região.

Além das indústrias que descartam resíduos e embalagens de substâncias tóxicas, como pesticidas, existem indústrias como frigoríficos e outras produtoras de gêneros alimentícios, que normalmente geram resíduos orgânicos, causando outras formas de poluição ambiental. Pode-se afirmar que uma das principais razões que leva ao acúmulo de lixo pelas indústrias é exatamente o desperdício de matéria-prima que, geralmente ocorre durante o processo de fabricação e beneficiamento de determinado produto. O pólo industrial de Joinville, em Santa Catarina, acumula por mês cerca de 18 toneladas de detritos, o que corresponde a três vezes mais o lixo gerado pela população no mesmo período. Em Mato Grosso, nas madeiras durante o processo de transformação das toras de árvores em madeira serrada, metade do volume é descartada em forma de cascas, serragens e partes não aproveitáveis do tronco. Sendo as madeiras, as maiores responsáveis pela agressão ao meio ambiente, pois devastam grandes áreas de florestas e ainda processam a queima de resíduos, causando a poluição atmosférica.

Resíduos sólidos industriais podem ser de classe I (quando são perigosos, patogênicos, tóxicos, inflamáveis e coisas assim), podem ser de classe IIA (iguais aos resíduos domésticos) ou podem ser de classe IIB (iguais aos de construção civil, que em sua maioria são inertes, com exceção do gesso, tinta e outros componentes menores). Esta classificação é dada pela NBR (Norma Brasileira Recomendada) 10.004/2007 da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) que regulamenta tecnicamente o assunto. Resíduos industriais, de qualquer classe podem ter alguma destinação viável em atividades de reaproveitamento ou reciclagem. Desde que estas atividades sejam exercidas por empresas legalmente licenciadas para esta finalidade. Por exemplo o cromo resultante de atividades de curtimento de couros, pode ser recuperado para reutilização em novos banhos de curtimento, economizando matéria-prima curtente e evitando a poluição das redes de drenagem superficiais.

A regra na gestão dos resíduos sólidos industriais primeiramente é a redução na produção. Menos resíduo produzido é menor desperdício de matéria prima. Depois é a segregação na fonte ou na origem de produção. Segregação quer dizer separação. Só é possível separar o resíduo de forma econômica e prática quando da sua geração. Depois de tudo misturado é pouco operacional ficar separando materiais por catação. Devemos segregar os resíduos na origem. Mas somente aqueles que tem tecnologia para reciclagem ou reaproveitamento e cujas quantidades sejam significativas para justificar o processo. Para segregar os resíduos é necessária uma caracterização físico-química e bacteriológica dos mesmos para definição do tipo de recipiente que deve ser utilizado internamente. Existem códigos para os tipos de resíduos e tipos de recipiente. Temos que definir também a periodicidade e a forma da coleta e armazenamento internos. Em geral o armazenamento interno deve ser feito em local com proteção contra a chuva e que impeça o acesso de pessoas não autorizadas a manterem contato com os resíduos.

Por último deve ser feito o acondicionamento (prensagem, enfardamento, qualquer que seja o beneficiamento previsto para o transporte final) e o transporte externo. Lembrando sempre que este transporte externo deve ser realizado por transportador devidamente autorizado e licenciado em veículo adequado.

O transportador deve sempre conduzir um Manifesto de Transporte de Resíduos preenchido pelo gerador, que é um documento que é fundamental para o transportador, e para o receptor, é a garantia que mantém a responsabilidade do gerador pelo resíduo produzido enquanto o mesmo existir, mesmo em centrais de resíduos sólidos (denominação dos centros de armazenamento com valas sanitárias ou valas para acondicionamento de resíduos industriais perigosos - ARIPs). Resíduos que não tem reaproveitamento devem ser beneficiados (prensados ou enfardados para diminuição de volume) e remetidos para aterros sanitários ou aterros de resíduos industriais perigosos - ARIPs. A responsabilidade cessa se o resíduo for destinado a ser matéria prima em novo processo industrial, como por exemplo no caso de latinhas de alumínio de refrigerantes. Neste caso, além do MTR (Manifesto de Transporte de Resíduos) que é um documento necessário para o transportador, deve ser emitida também uma nota fiscal de venda, do produtor do resíduo para a empresa que reutiliza e reindustrializa os materiais, que passa então a ser responsável pela matéria-prima em que os resíduos da outra empresa se transformam.

O diagnóstico dos resíduos sólidos industriais realizado por SILVA et al (2001), no Rio Grande do Norte teve como objetivo a análise de uma amostra pequena de indústrias dos diversos segmentos empresariais, não podendo servir como um estudo conclusivo sobre a questão, mas apenas um pequeno indicativo. Participaram deste trabalho 15 indústrias que foram previamente selecionadas, de diversos segmentos e em municípios das várias regiões do Estado. Apesar de ser escasso dados sobre as indústrias locais, em se tratando de RSI, um estudo foi realizado e publicado pelo Instituto de Desenvolvimento Econômico e Meio Ambiente do Rio Grande do Norte (IDEMA) em 2003, onde consolida em seu inventário, as mais diversas informações de várias indústrias no estado do RN.

2. METODOLOGIA

A metodologia de execução da pesquisa foi a tabulação de dados e representação gráfica através de levantamentos na bibliografia consultada e, utilização de alguns registros fotográficos, que possibilitaram a avaliação das informações prestadas. Inicialmente foram selecionadas dezenove indústrias para a pesquisa, porém foram tabulados dados referentes a quinze, pois em quatro delas não foi possível a aplicação do questionário, bem como visitas. A **Tabela 1** abaixo identifica as indústrias selecionadas inicialmente para a amostra.

Item	Indústrias pesquisadas	Localização
01	São Paulo ALPARGATAS S/A	Natal
02	CONSTRUTORA DIAS Ltda	Natal
03	EIT – Empresa Industrial Técnica S/A *	Natal
04	CONFECÇÕES GUARARAPES S/A *	Natal
05	HEMFIBRA	Natal
06	PARMALAT *	Natal
07	Petróleo Brasileiro S/A - PETROBRAS	Natal
08	J.MOTTA Indústria e Comércio S/A (Curtume São Francisco)	Natal
09	Simas Industrial S/A (SIMA'S) *	Natal
10	Indústria de Botões do NE S/A - BONOR S/A	Parnamirim
11	Indústria de Papéis S/A - INPASA	Parnamirim
12	Cerâmica Mãe Quininha Ltda	São Gonçalo do Amarante
13	COATS Industrial S/A	São Gonçalo do Amarante
14	Companhia de Tecidos Norte de Minas - COTEMINAS	São Gonçalo do Amarante
15	MAISA Indústria e Comércio S/A	Mossoró

16	Usina Brasileira de Óleos e Castanha Ltda - USIBRAS	Mossoró
17	USINA ESTIVAS S/A	Arês
18	C Garcia & Cia Ltda (CAFÉ BANGU)	Caicó
19	HENRIQUE LAGE Salineira do NE S/A	Macau

FONTE: Adaptado de SILVA et al, 2002.

NOTA: * não responderam ao questionário ou não permitiram visita.

3. RESULTADOS OBTIDOS

A partir das informações, tais como: identificação das indústrias, caracterização dos Resíduos Sólidos Industriais (RSI), acondicionamento, coleta, tratamento e destino final dos RSI tabuladas, foi possível o desenvolvimento de gráficos que apresentam indicativos interessantes da situação dos resíduos industriais no Estado do Rio Grande do Norte. São citados abaixo, alguns dos resultados obtidos.

Tabela 2 - Porte das Indústrias pesquisas no Rio Grande do Norte

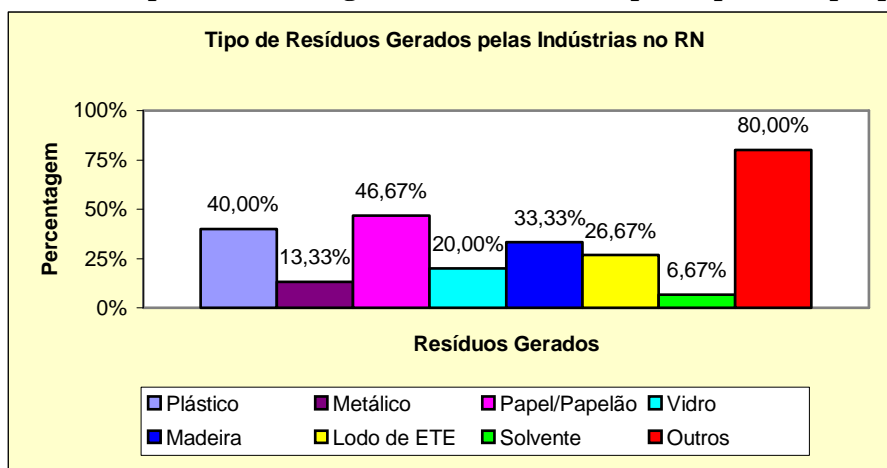
Item	Indústrias pesquisadas	Atividades	Porte
01	ALPARGATAS	Produção de Calçados esportivos	Grande
02	BONOR	Fabricação de Botões e acessórios	Media
03	CAFÉ BANGU	Moagem e torração e café e beneficiamento de milho	Pequena
04	CERAMICA MAE QUININHA	Fabricação de Telhas e Tijolos	Pequena
05	COATS	Industrialização de Linhas e fios	Grande
06	CONSTRUTORA DIAS	Construção Civil	Pequena
07	COTEMINAS	Fiação, tecelagem, malharia (beneficiamento e acabamento)	Grande
08	USINA ESTIVAS	Moagem e beneficiamento de cana-de-açúcar)	Grande
09	HEMFIBRA	Fabricação de equipamento p/ saneamento em fibra de vidro	Media
10	INPASA	Fabricação e recilcagem de papel	Pequena
11	J.MOTTA	Beneficiamento de couro e pele	Media
12	PETROBRAS	Exploração e produção de hidrocarbonetos	Grande
13	USIBRAS	Fabricação de óleos e beneficiamento de castanha de caju	Grande
14	SALINEIRA HENRIQUE LAGE	Extração de sal marinho	Media
15	MAISA	Fabricação de sucos e beneficiamento de castanha de caju	Grande

Nas quinze indústrias selecionadas referenciadas acima, foi identificado um percentual de 46,66% de indústrias de grande porte, de 26,67% médio porte e também 26,67% de pequeno porte.

3.1.Tipo de Resíduos Gerados

Entre os tipos de resíduos sólidos gerados pelas indústrias 40,00% afirmaram que produzem algum tipo de plástico, 13,33% resíduos metálicos, 46,67% papel/papelão, 20,00% vidro, 33,33% resíduos em madeira, 26,67% produzem lodo nas suas estações de tratamento de esgotos, 6,67% solventes e 80,00% geram outros tipos de resíduos (gráfico 1).

Gráfico 1 – Tipo de Resíduos gerados nas indústrias participante da pesquisa



3.2. Gerenciamento dos resíduos

Em 86,67% das empresas realizam separação de resíduos dentro do seu processo industrial (figuras 1 e 2). Enquanto que 60,00% possuem planos de gerenciamento dos resíduos sólidos industriais.



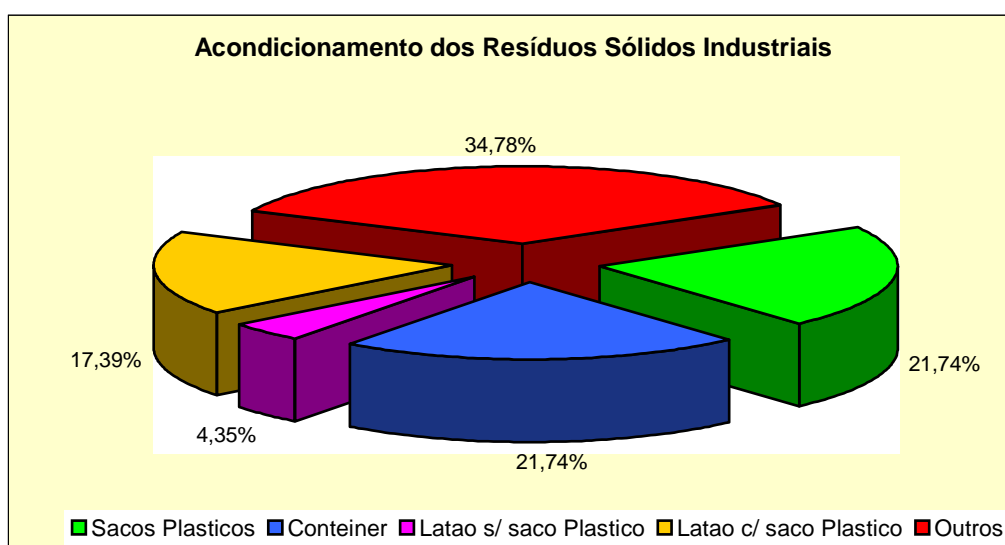
Figura 1 – Resíduos da Alpargatas.



Figura 2 – Resíduos da Hemfibra.

O acondicionamento dos resíduos em 21,74% dos casos ocorre em containers, bem como em sacos plásticos. Foi diagnosticado em 17,39% dos casos a utilização de latões com sacos plásticos e em 4,35% sem sacos plásticos, e 34,78% utilizam ainda outros tipos de acondicionamento (gráfico 2).

Gráfico 2 – acondicionamento dos Resíduos Sólidos Industriais

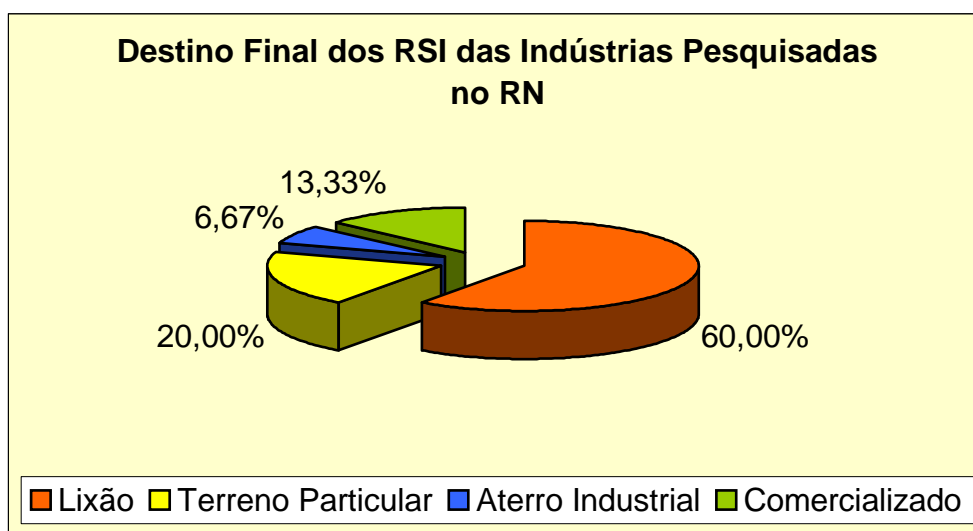


Quanto ao uso de Equipamentos de Proteção Individual – EPI's em 100,00% dos casos ocorre à utilização de botas e luvas pelo pessoal, sendo que 53,33% utilizam máscara e apenas 6,67% utilizam fardamento especial.

3.3.Tratamento e Destino Final dos RSI

Em 26,67% dos casos das indústrias pesquisadas é realizado o tratamento dos resíduos sólidos industriais, enquanto 60,00% das indústrias praticam a reciclagem nos seus processos de fabricação e beneficiamento de seus produtos. Quanto à disposição final dos resíduos, somente 6,67% das empresas utilizam aterros industriais particulares, 13,33% fazem a comercialização dos seus resíduos, 20,00% depositam o lixo industrial em terrenos particulares ou fazem uso na própria indústria, e infelizmente, 60,00% dos RSI são descartados em lixões (gráfico 3).

Gráfico 3 – Destino Final dos Resíduos Sólidos Industriais



4. CONCLUSÃO

Avaliando-se as condições de disposição final dos resíduos sólidos gerados nas indústrias pesquisadas, sendo 60% destinados em lixões, pode-se afirmar que este cenário apresentado não difere da maioria das indústrias no país. De acordo com a NBR 8418/84 da ABNT(Associação Brasileira de Normas Técnicas), as indústrias devem tratar e dispor seus resíduos em aterros com condições sanitariamente adequadas, fundamentados em critérios e normas operacionais específicas, principalmente a disposição final de resíduos da classe I, considerados perigosos. Isto não ocorre com a maioria das indústrias pesquisadas.

As informações resultantes dessa pesquisa podem ser utilizadas para a iniciação de estudos mais complexos e para ampliação do conhecimento do problema dos resíduos sólidos das indústrias potiguares no Estado do Rio Grande do Norte, de forma que, mesmo se tratando de um estudo pequeno, porém indicativo, é um valioso instrumento para apresentação das demandas requeridas para o equacionamento dos problemas ambientais e a proposição de política estadual para o setor.

5. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

ABNT- Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 8418-** Apresentação de Projetos de Aterros de Resíduos Industriais Perigosos.1984.

Instituto de Desenvolvimento Econômico e Meio Ambiente do Rio Grande do Norte. **Inventário de Resíduos Sólidos Industriais no Rio Grande do Norte – Relatório Final.** IDEMA, Natal, 2003.

RODRIGUES, F. L. ; CAVINATTO, V. M. **Lixo: de onde vem? para onde vai?** Ed. Moderna. São Paulo, 1997. 80p.

SILVA, E. M. M. & et al. **Diagnóstico da Situação dos Resíduos Sólidos no Estado do Rio Grande do Norte.** (MMA e IDEMA/RN). Natal, 2001.

SILVA, E. M. M. & et al. Diagnóstico Preliminar dos Resíduos Sólidos Industriais do Estado do Rio Grande do Norte. In: SIMPÓSIO ENaSB/SILUBESA (Encontro Nacional de Saneamento Básico e Simpósio Luso-Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental), 10, 2002, Braga/Portugal. **Anais...** Braga/Portugal: ABES, 2002. p. 53-57.