

CLASSIFICAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS INDUSTRIAIS - HISTÓRICO, PERSPECTIVAS E GESTÃO AMBIENTAL NO MUNICÍPIO DE CUNHA PORÃ - SC¹

CLASSIFICATION OF INDUSTRIAL SOLID WASTE - HISTORY, PERSPECTIVES AND ENVIRONMENTAL MANAGEMENT IN THE CITY OF CUNHA PORÃ - SC

Luiz Gustavo Christ² e Rodrigo Fernando dos Santos Salazar³

RESUMO

No presente trabalho, buscou-se analisar qualitativamente e quantitativamente os resíduos das fábricas do distrito industrial de Cunha Porã - SC, bem como a implementação dos planos de gerenciamento de resíduos de cada empreendimento. A partir de questionário aplicado aos responsáveis técnicos de cada empreendimento foi possível classificar os resíduos conforme preconiza a NBR 10004/2004. Constatou-se que todas as empresas estudadas apresentaram sistemas de gestão. Os sistemas mais empregados são fundamentados nas estratégias 3R's e Produção mais Limpa (P+L), principalmente. Observou-se a maior geração de resíduo classe II (80,33%) do que resíduo perigoso classe I (19,67%), sendo que os pertencentes a classe IIA perfizeram 80,9% do total da classe II, enquanto que os da classe IIB representaram 19,1%. Além disso, verificou-se que os resíduos dessa classe eram destinados à reciclagem e reutilização. Deste modo, conclui-se que as empresas apresentam rigoroso controle sobre os resíduos gerados, trabalhando de forma ecologicamente sustentável e dentro do que preconiza a NBR 10004:2004 e a política nacional de resíduos sólidos (PNRS). Paralelamente verifica-se que as empresas contribuem de forma econômica na geração de empregos indiretos oriundos dos sistemas de gestão adotados e influenciam positivamente nos indicadores de desenvolvimento econômico e sustentável do município.

Palavras-chave: polo industrial, NBR 10004:2004, gerenciamento de resíduos, resíduos perigosos, resíduos inertes.

ABSTRACT

In the present work, the waste from the industries in the industrial district of Cunha Porã – SC was analyzed, as well as the implementation waste management plans of each industry. The applying of interviews with the technical managers of each factory allowed to classify the waste as it is required by NBR 10004/2004. It is found out that all the studied companies have management systems. The most used systems are based on the 3R's strategies and on Cleaner Production (CP) strategies. The largest waste generation is of class II (80.33%) and the Class I hazardous waste corresponds to 19.67%. The waste that corresponds to class IIA is 80.9% of the total of class II, while the waste that corresponds to Class IIB represents 19.1% of the total generated relating to Class II. At the same time, it was verified that the residues were intended for recycling and reuse. Thus, it is concluded that the companies have a strict control over the waste generated by working in an environmentally sustainable way and within the recommendations of NBR 10004:2004 and the National Solid Waste Policy (NSWP). At the same time, it was noticed that the enterprises installed in the Industrial Pole contribute economically to generate indirect jobs resulting from the management systems adopted and positively influence on economic indicators and the sustainable development of the city.

Keywords: industrial district, NBR 10004:2004, waste management, hazardous waste, inert waste.

¹ Trabalho Final de Graduação -TFG.

² Acadêmico do Curso de Engenharia Ambiental e Sanitária - Centro Universitário Franciscano.

³ Orientador - Centro Universitário Franciscano. E-mail: r.f.s.salazar@gmail.com

INTRODUÇÃO

Com a globalização têm ocorrido intensos avanços tecnológicos em diferentes segmentos da indústria e da sociedade, conseqüentemente, a produção em massa de diferentes bens de consumo tornou-se necessária para a manutenção do custo e da qualidade de vida das pessoas. Essa enorme produção, no Brasil, é fomentada pela atual situação da economia que está em ascensão. A economia vigente e os atuais padrões e concepções de qualidade de vida estão criando uma sociedade consumista. Com o consumo excessivo da população exige-se também elevada produção e maior demanda de matéria-prima e, em função disso, é gerada uma enorme quantidade de dejetos caracterizados como resíduos sólidos industriais oriundos das mais diversas atividades industriais tais como: metalurgia, agroindústria, química, petroquímica, moveleira e alimentícia (ABNT, 2004a; BARTHOLOMEU; CAIXETA-FILHO, 2011).

O gerenciamento de resíduos sólidos demanda atenção especial devido a sua complexidade, envolvendo aspectos técnicos para a minimização dos passivos ambientais (LIMA, 2000). Sendo a geração de resíduos e rejeitos inevitáveis em qualquer atividade antrópica, torna-se necessária a existência de sistemas de gerenciamento e controle para minimizar, tratar e dispor adequadamente quaisquer resíduos gerados, possibilitando sua correta destinação e disposição (MOHAMMED et al., 2008). Em relação aos resíduos sólidos industriais, Lima (2000) conceitua a gestão como sendo a estratégia criada de acordo com os aspectos administrativos, operacionais, institucionais, ambientais e financeiros, ou seja, organização do setor para essa finalidade envolvendo políticas, instrumentos e procedimentos. Assim, o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos deve envolver, após a caracterização (classificação, quantificação) dos resíduos na fonte geradora, o manuseio, acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, re-uso ou reciclagem, tratamento e disposição final adequados, de acordo com as características e classe de cada resíduo identificado (SISTEMA FIRJAN, 2006).

Segundo a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), resíduos sólidos e semissólidos são rejeitos das atividades industriais, domésticas, hospitalares, comerciais, agrícolas e de serviços de varrição. Inclui-se nessa definição os lodos resultantes de Estações de Tratamento de Água (ETA's) ou Estações de Tratamento de Efluente (ETE's) gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição e alguns líquidos que não possam ser despejados diretamente nas redes públicas de esgoto ou em corpos hídricos (ABNT, 2004a).

O art. 2º da Resolução do CONAMA n. 313 de 2002, em seu inciso primeiro, também trata o Resíduo Sólido Industrial (RSI) como efeito das atividades industriais e que se encontrem no estado sólido e semissólido, gasoso e líquido, cujas características impossibilitem o seu descarte na rede pública de esgoto ou corpos hídricos, ou que sejam necessárias, para isso, algumas soluções técnicas ou econômicas não viáveis em face de melhor tecnologia disponível. Nesta resolução também estão incluídos os lodos derivados de sistemas de tratamento de água e advindos dos equipamentos e instalações de controle de poluição (CONAMA, 2006). Entretanto, conforme a Política Nacional de

Resíduos Sólidos (BRASIL, 2012), os RSI são resultantes dos processos de produção das indústrias, podendo ser caracterizados como cinzas, lodos, metais, vidros, plásticos, orgânicos, entre outros, podendo ou não ser perigosos dependendo de suas características (BRASIL, 2012).

Devido às características de periculosidades dos RSI, o SEBRAE (2006), em seu Manual de Gestão de Resíduos Sólidos, afirma que a gestão inadequada desses subprodutos no Brasil pode acarretar em multas elevadas e levar a detenção do responsável pela empresa, conforme o artigo 225, parágrafo 3º da Constituição Federal.

Art. 225 - §3º As condutas e atividades consideradas lesivas ao meio ambiente sujeitarão os infratores, pessoas físicas ou jurídicas, a sanções penais e administrativas, independentemente da obrigação de reparar os danos causados (SEBRAE, 2006).

Além disso, a gestão inadequada dos resíduos pode desvalorizar o empreendimento por ser crime ambiental. Os resíduos sólidos, segundo a NBR 10004:2004, são classificados em resíduos classe I, perigosos, resíduos classe II, não perigosos. A classe II está subdividida em classe IIA, resíduos não inertes e classe IIB, inertes.

Os resíduos da classe I são os que apresentam certo grau de periculosidade, levando em conta características como inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade (ABNT, 2004a). Os resíduos da classe II são aqueles que não foram contaminados por nenhum dos resíduos de classe I e por não se enquadrarem nos mesmos (ABNT, 2004a). Como exemplos de resíduos da classe II, têm-se restos de alimentos, sucatas de metais ferrosos, metais não ferrosos, restos de madeira, papel, papelão, materiais têxteis e areia de fundição. Esses são divididos nas classes IIA e IIB (ABNT, 2004a). Os resíduos classe IIA são os não inertes, sendo os que não se enquadram nas classificações de resíduos classe I, perigosos, ou de resíduos classe IIB, inertes (ABNT, 2004a). As propriedades que caracterizam os resíduos classe IIA são: biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água (ABNT NBR 10004:2004). Os resíduos da classe IIB são amostrados, seguindo a ABNT NBR 10007:2004 e sendo submetidos ao contato com água, dentro do procedimento descrito na ABNT NBR 10006:2004 e, assim, não tendo seus constituintes solubilizados com concentrações maiores que os padrões de potabilidade de água, com exceção de cor, turbidez, dureza e sabor (ABNT, 2004b; ABNT, 2004c; ABNT, 2004d).

Nesse contexto, o município de Cunha Porã, situado na Microrregião do Oeste de Santa Catarina, possui um Polo Industrial com capacidade de instalação de 10 unidades sendo que, até 2013, existiam 9 unidades fabris instaladas e em atividade (IBGE, 2013). Esse Polo é um dos principais responsáveis pelo alavancamento do Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) que, até 2013, era de 0,742 e com PIB em torno R\$ 240 milhões de reais. Além do IDH, o município de Cunha Porã busca melhorar os Indicadores de Desenvolvimento Municipal Sustentável (IDMS). O IDMS é uma ferramenta por meio da qual se busca quantificar o grau de desenvolvimento econômico municipal

considerando indicadores socioculturais, econômicos, ambientais e de política institucional que medem o quão sustentável e flexível é o crescimento do município que o aplica. O IDMS de Cunha Porã é de 0,630 sendo um índice regular quando comparado com a escala que varia de 0 a 1,000 (CUNHA PORÃ, 2013). Em virtude do que foi apresentado, buscou-se fazer o levantamento da evolução industrial no município de Cunha Porã, elaborar um banco de dados sobre a geração de resíduos do atual polo industrial avaliando quais estratégias são mais empregadas para a gestão e o gerenciamento dos resíduos sólidos industriais.

MATERIAL E MÉTODOS

CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO E DO POLO INDUSTRIAL DE CUNHA PORÃ - SC

O município de Cunha Porã está situado no extremo oeste do estado de Santa Catarina com coordenadas geográficas aproximadas em 27°55'S e 53°10'O, população estimada, segundo CENSO 2010, de 10.905 habitantes; área territorial de 217,915 km²; e densidade demográfica de 40,70 habitantes por km² (IBGE,2013).

O Polo Industrial é constituído de um complexo polissetorial com uma área de 86.233,50 m². Estão instaladas 9 unidades, contribuindo com a criação de muitos empregos diretos e indiretos. Os principais tipos de empreendimentos são: metalúrgica, marmoraria, distribuidora de flores artificiais, fábrica de urnas funerárias, equipamentos agrícolas, móveis sob medida, produtos de ornamentação e cabine para caminhões. Na figura 1 encontram-se as demarcações e identificações das unidades fabris no Polo Industrial.

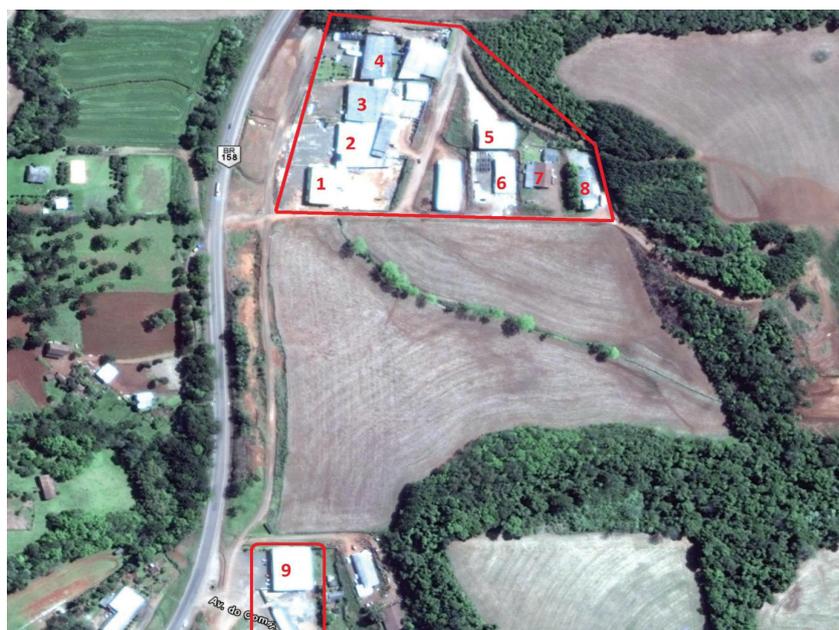


Figura 1 - Imagem aérea do Bairro Industrial de Cunha Porã - SC, no qual encontra-se instalado o Polo Industrial*.

- ***Unidades fabris:** 1) metalúrgica; 2) marmoraria; 3) distribuidora de flores artificiais;
4) fábrica de urnas funerárias; 5) fábrica de equipamentos agrícolas; 6) fábrica de móveis sob medida;
7) fábrica de produtos de ornamentação e 8) fábrica de cabine para caminhões.

A demarcação e identificação da área do Loteamento Bairro Industrial foi realizada com o uso do programa computacional para captura de imagens aéreas *Software Google Earth Pro*. Atividade da ferramenta de adição de polígonos desse programa foi traçada uma linha vermelha para dar destaque, demarcando todo o terreno. As diferentes unidades fabris foram numeradas uma a uma, a partir da rodovia de acesso, seguindo as ruas que dão acesso às fabricas.

CLASSIFICAÇÃO E QUANTIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS

Caracterizou-se a evolução das atividades industriais desenvolvidas no município desde a emancipação da vila até os dias atuais. O levantamento histórico sobre a formação do polo industrial foi realizado a partir de arquivos da biblioteca municipal de Cunha Porã contendo registros sobre: a imigração na região, formação e desenvolvimento das primeiras colônias e emancipação de Chapecó. Também foram empregados dados disponíveis no IBGE sobre os indicadores de desenvolvimento do município (CUNHA PORÃ, 2013; IBGE, 2013).

Elaborou-se um banco de dados referentes a geração de resíduos sólidos no Polo Industrial, por meio de um questionário (Tabela 1) contendo perguntas referentes aos processos e as formas de manejo dadas aos resíduos gerados. As perguntas foram elaboradas com base em trabalhos e artigos científicos feitos na mesma linha de estudo, sendo adaptadas às condições e características específicas da área estudada (SAIDELLES et al., 2012). O questionário foi respondido pelos diretores ou gestores de cada unidade industrial. Em seguida, classificou-se os resíduos gerados em cada unidade, conforme NBR 10004 (ABNT, 2004a).

Tabela 1 - Perguntas constituintes do questionário aplicado em cada unidade fabril do Polo Industrial de Cunha Porã - SC, 2013.

Questões efetuadas
1 – Nome do empreendimento?
2 – Qual principal bem produzido?
3 – Qual(is) matérias-primas e insumos utilizadas no processamento ou beneficiamento?
4 – Qual(is) o(s) tipo(s) de resíduo(s) gerado(s)?
5 – Qual a quantidade de resíduo gerado?
6 – Qual o destino dado aos resíduos?
7 – A empresa apresenta plano de gestão de resíduos?

Os dados referentes a quantificação, caracterização e classificação dos resíduos foram tabulados tendo por referência a NBR 10004:2004. Na classificação dos resíduos constaram a origem do rejeito, descrição dos critérios adotados nas escolhas dos parâmetros analisados e descrição do método de segregação, bem como se foram executados por profissionais habilitados (ABNT, 2004a; ABNT, 2004b; ABNT, 2004c; ABNT, 2004d). Verificou-se a devida implementação dos planos de gestão de resíduos de cada unidade fabril e se o plano de gestão contemplava os principais resíduos gerados classificando-se as conformidades e não conformidades do gerenciamento.

GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DO POLO INDUSTRIAL

No contexto da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei 12.305 de 02 de agosto de 2010), e por meio do emprego das NBR10004:2004, NBR 10005:2004; NBR 10006:2004 e NBR 10007:2004 pode-se avaliar qual ou quais estratégias de gerenciamento de resíduos sólidos foram adotados por cada empreendimento (ABNT, 2004a; ABNT, 2004b; ABNT, 2004c; ABNT, 2004d; BRASIL, 2012).

RESULTADOS E DISCUSSÃO**HISTÓRICO DO DESENVOLVIMENTO DE CUNHA PORÃ**

A Companhia Territorial Sul Brasil, empresa com sede em Porto Alegre, Rio Grande do Sul, no ano de 1925, realizou um projeto de ocupação territorial e colonização que levou a cabo entre os rios Chapecó e Antas, desde o rio Uruguai até as bordas do Campo Erê, ao norte, em função de uma concessão com o Estado de Santa Catarina. Em 1928, os primeiros exploradores de erva-mate passaram a ocupar os ervais nativos ao sul da cidade atual. Em seguida, empreendedores madeireiros passaram a explorar as grandes florestas de araucária existentes e foram seguidos por famílias de agricultores vindas, primeiramente, da Alemanha, e posteriormente do Rio Grande do Sul. A ocupação territorial foi temporariamente interrompida pelos efeitos da Segunda Guerra Mundial. Passada esta, o intenso movimento econômico derivado da ocupação regional, fez com que, praticamente, todas as terras do território cunhaporense fossem ocupadas em menos de 10 anos (CHRIST, 2008).

Com a ocupação das propriedades agrícolas e das glebas de pinhais por madeireiros houve a busca por serviços, comércio e indústria elementar, provocando a ocupação urbana da então Vila de Cunha Porã por profissionais, mestres e artesãos que viam oportunidades de se estabelecer na nova e próspera comunidade. Isto ocorreu desde 1948, com maior intensidade entre 1951 e 1955. Estabeleceram-se moinhos, ferrarias, marcenarias, casas comerciais, cervejarias e gasoserias e beneficiamento de fumo. Na figura 2 são apresentadas imagens do moinho e da serraria que iniciaram suas atividades juntamente com a criação do município.



Figura 2 - Moinho Arnaldo Kölln (direita) e Serraria Kempfer (esquerda) em meados do século XX, em Cunha Porã, SC.

A atividade agropecuária recebeu grande impulso com a instalação da ACARESC (Agência Estatal de Extensão Agrícola) e a criação de uma cooperativa agropecuária, no final da década de 1960, com o que se profissionalizou as práticas agrícolas. Implantou-se um sistema de fomento integrando as pequenas propriedades locais às agroindústrias regionais voltadas para a exportação de alimentos, base da atual economia do município. Em 21 de junho de 1958, o município foi emancipado pela lei estadual número 348 e foi instaurado oficialmente em 20 de julho do mesmo ano (CHRIST, 2008).

Paralelamente, novas estratégias de gestão foram sendo necessárias para a manutenção do crescimento e desenvolvimento urbano, agrícola e industrial sem que houvesse o colapso urbano e, principalmente, industrial. Em razão do crescimento industrial, houve iniciativas para a alocação das indústrias em um local estratégico visando a melhor logística de escoamento da produção, acessibilidade de funcionários e administração. Nesse contexto, o projeto de implantação do Loteamento Industrial foi realizado pelo Município de Cunha Porã, no ano de 2001, com o intuito de possibilitar a implantação de empresas com atividades industriais que não tivessem área própria para sua instalação. A área foi adquirida pelo município que projetou o sistema viário, implantou os sistemas de abastecimento de água tratada, de coleta de esgoto e distribuição de energia elétrica, inclusive iluminação pública. Permaneceu pendente, ainda, a pavimentação definitiva, que foi objeto de processo de licitação e contratação ainda no ano de 2013. A partir dessas atividades industriais, são gerados subprodutos, os chamados resíduos sólidos industriais (RSI), que devem ser submetidos a um processo de gerenciamento específico devido ao seu grau de toxicidade, solubilidade, corrosividade e inflamabilidade.

CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS INDUSTRIAIS DO POLO

A classificação dos resíduos deve ser muito criteriosa, tendo por orientação a matéria-prima que resultou no resíduo caracterizado. Na tabela 2 são apresentados os dados oriundos da aplicação do questionário sobre a quantidade e características dos resíduos industriais gerados no Polo Industrial.

Os resultados apresentados na tabela 2 ratificam a heterogeneidade dos resíduos gerados, conforme observado em estudos similares àqueles conduzidos por Lima (2000). Os principais resíduos perigosos (classe I) encontrados foram: tinta, esmalte, solvente, estopa com óleo, MDF, MDF em pó, latas de tinta (base óleo) e cola. Esses resíduos são caracterizados devido ao risco químico e inflamabilidade que apresentam. De qualquer modo, verificou-se que, quanto a toxicidade, a grande maioria dos resíduos pode ser enquadrado como pertencente a classe IIA, segundo a NBR10004:2004 (ABNT, 2004a). Essa categorização também pode ser observada na tabela 3. O tipo, a massa e o volume gerado estão diretamente relacionados ao empreendimento.

Tabela 2 - Classificação dos resíduos sólidos quanto ao tipo, quantidade geradas nas empresas do distrito industrial de Cunha Porã - SC, 2013.

Empresa	Produto fabricado	Matéria-prima utilizada	Resíduo gerado – qualitativo	Resíduo gerado – quantitativo
Fervale Industrial	Metalurgia em geral (aberturas, estruturas, vidraçaria).	Ferro em chapa e em tubo, ferro maciço, vidro, alumínio em chapa, parafusos, tinta esmalte, solvente.	10% de metal processado (lascas e limalhas); 10% de vidro (cacos); estopas com óleo; varreduras.	Estopas e varreduras 200 kg/mês; Vidro 200 kg/mês; Metal 2,4m ³ /mês.
Marmoraria Kipper	Desdobramento de mármore e granito.	Placas de mármore, granito, silestone e compactstone; disco de ferro para corte.	Pó e cacos de granito e mármore, poeira dos filtros; limalha de ferro do disco para corte.	Aproximadamente 60 kg/mês de pó e cacos das pedras; aprox. 10kg/mês de limalha de ferro.
Distrisul Flores	Comércio de flores e arranjos artificiais em geral.	Compra e venda de flores e arranjos artificiais.	Papelão, plástico, fita adesiva, corda, varreduras.	Papelão 300kg/mês; plástico 200kg/mês; fita adesiva e varrição 15 kg/mês.
Faraó Produtos Funerários	Urnas funerárias.	MDF (<i>mediumdensityfiberboard</i>), madeira de pinus, madeira de eucalipto, tecido, espuma.	Pó de MDF, cavacos de madeira e MDF, lixa, pó de tinta (cabine a seco), TNT, cetim, cola.	Pó de MDF 1,44m ³ /mês; cavacos em geral 1,2 m ³ /mês; lixa 6000m ² /mês.
Funilaria Konzen	Metalurgia em geral.	Chapa de metal, chapas galvanizadas, chapas de aço inox, tubos em metal, calhas em metal.	Resíduos de varredura e limalhas, rejeitos das chapas metálicas.	Sobras dos metais 420kg/mês; resíduos de varrição 100kg/mês.
Maqsolo Ind. e Comércio de Máquinas e Implementos Agrícolas Ltda	Equipamentos agrícolas.	Ferro, plásticos, tubos de ferro, chapas de ferro, tinta, madeira, papelão.	Latas de tinta (base óleo), sobras de ferro, papelão e plástico, sobras de madeira.	Latas de tinta e sobras de ferro 200kg/mês; papelão e plásticos 50kg/mês; sobras de madeira 20kg/mês.
Somar Indústria e Comércio de Móveis	Móveis sob medida.	MDF, laminado de melamina de baixa pressão (BP), parafusos, cola, chapas de metal.	Pó de MDF, lixa, cola, parafusos.	25 folhas de lixas/mês, pó de MDF 0,8m ³ /mês.
Sanpan Comercial Ltda	Pigmentação de pedras para decoração e as embalam; produção de argila e embalam.	Argila, pedra, areia de pedra, embalagens plásticas.	Saco de ráfia, plásticos, bombas de plástico.	Saco de ráfia 11mil unidades/mês; embalagens plásticas 10kg/mês; bombas plásticas 12 unidades/mês.
Mágica Semi-leito	Furgão cabine de semi-leito para caminhões.	Lata, fibra de vidro, chapa de aço, tinta automotiva.	Restos de lata, lascas de fibra de vidro, limalha de aço e sobras de corte de aço, papelão.	Média mensal de 12m ³ de sucata e restos de tinta; 1,5 m ³ de papelão.

Tabela 3 - Quantidade de cada resíduo gerado nas empresas do distrito industrial de Cunha Porã - SC, 2013.

Empresa	Classe	Descrição	Quantidade mensal	% (unidade)	% (polo)
Fervale Industrial	I	Estopas com óleo e varreduras	200 kg	5%	0,79%
	IIA	Metal	2,4 m ³	90%	12,36%
	IIB	Vidro	200 kg	5%	7,77%
Marmoraria Kipper	IIA	Limalha de ferro	60 kg	86%	0,49%
	IIB	Pó de pedra e cacos	10 kg	14%	1,09%
Distrisul Flores	IIA	Não há geração	--		0,00%
	IIB	Papelão, plástico, fita adesiva, varrição	515 kg	100%	21,71%
Faraó Produtos Funerários	I	Pó de MDF	2,44 m ³	66%	12,57%
	IIA	Lixas	0,5 kg	1%	< 0,01 %
	IIB	Cavacos de madeira	1,2 m ³	33%	12,72%
Funilaria Konzen	IIA	Metais, varrição	520 kg	99%	4,67%
	IIB	Resíduos de escritório	5 kg	1%	0,57%
Maqsolo Ind. e CIA de Maq. e Implementos Agríc. LTDA	I	Latas de tinta com resíduos de solvente	50 kg	18,5%	0,37%
	IIA	Ferro e varrição	150 kg	55,5%	1,09%
	IIB	Papelão, plástico, madeira	70 kg	26%	2,44%
Somar Ind. e CIA de Móveis	I	Pó de MDF	1,1m ³	98%	5,94%
	IIA	Lixa	2,5 kg	1%	0,56%
	IIB	Resíduos de escritório	5 kg	1%	0,57%
Sanpan Comercial LTDA	IIA	Não há geração	--		0,00%
	IIB	Saco de rafia, plásticos	3,5 m ³	100%	37,18%
Mágica Semi-Leito	IIA	Sucatas metálicas, tintas	12 m ³	89%	61,72%
	IIB	Papelão	1,5 m ³	11%	15,95%

Pode-se observar nos resultados da tabela 3 que os resíduos de MDF, classificados como Classe I, totalizaram 3,54 m³, representando 14,98 % do total dos resíduos gerados em termos de volume. Observa-se também que a quantidade média mensal de resíduos classificados como classe IIA é de 14,4 m³, totalizando 60,91% do total gerado no Polo Industrial. Já os resíduos classificados como IIB são, em média, 5,7 m³, totalizando 24,11% da produção. Assim constata-se que os resíduos classificados como IIA são gerados, em média, mais que o dobro da quantidade dos classificados como IIB e mais que o triplo do que é gerado de resíduo Classe I.

GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DO POLO INDUSTRIAL

Verifica-se que, em relação aos sistemas de gestão de resíduos, todos os empreendimentos estudados apresentam um sistema de gestão definido por unidade fabril, implementados para o devido manejo dos subprodutos oriundos das atividades industriais. É possível verificar, ainda, que os sistemas de gestão de resíduo adotados pelas empresas podem ser enquadrados na estratégia de gestão dos

3R's permitindo, em muitos casos, a reutilização e reciclagem da maior parte do resíduo sólido gerado pelas unidades fabris do Polo Industrial. De modo geral, as etapas de sistema de gerenciamento de resíduos começam a partir da tentativa de redução na geração, como por exemplo, a reciclagem, a aquisição adequada das quantidades de matéria-prima e reaproveitamento de produtos e materiais e redução do uso de material descartável. A acumulação interna, seguindo as etapas da gestão, deve ser feita em recipientes e locais estanques (FERREIRA, 2006).

Os planos de gestão adotados pelas empresas fundamentam-se nas estratégias dos 3R's (reduzir, reutilizar e reciclar) e P + L (Produção mais Limpa). Os rejeitos de ferro e alumínio da Fervale Industrial são vendidos para sucatas. Vidro, estopas, e tintas são encaminhados para aterro sanitário de resíduos especiais. Os solventes orgânicos usados (querosene e hexano) são devolvidos para a fábrica que produz o solvente (logística reversa). Quase todo o resíduo da Marmoraria Kipper tem seu destino terceirizado para facilitar o gerenciamento, no qual parte desse resíduo é prensado e vendido em forma de placa. Na Distrisul Flores efetua-se a venda de papelão e doação do plástico gerado como parte do plano de gestão de resíduos. No caso da empresa Faraó Produtos Funerários há a destinação dos restos de lixas, TNT e cetim à coleta pública devido aos acordos entre a empresa e prefeitura. Latas de tinta e papelões são doados a catadores aleatoriamente, cavacos e pó de madeira são doados para criadores de aves. A Funilaria Konzen comercializa os resíduos metálicos para sucatas e, a coleta da varrição, é terceirizada por empresa especializada. A empresa Maqsolo Ind. e Comércio de Máquinas e Implementos Agrícolas LTDA doa os resíduos de papelão, plástico e madeira a catadores, enquanto vende as sobras de ferro para sucatas. A Somar Indústria e Comércio de Móveis, empreendimento do setor moveleiro, tem os rejeitos recolhidos por coleta municipal. A Sanpan Comercial LTDA, comércio de artefatos em pedras e pigmentos para decoração, destina os sacos de rafia a doação para produtores de lenha. Para embalagens plásticas adota-se a estratégia de logística reversa, devolvendo-a aos fornecedores para a devida reciclagem, enquanto que bombas plásticas são recolhidas na coleta municipal. A Mágica Semi-Leito tem a gestão dos resíduos totalmente terceirizada, buscando minimizar o resíduo gerado e realizando o devido armazenamento dos resíduos em contêineres para posterior tratamento na Central de Tratamento de Resíduos de Chapecó-SC (CETRIC).

A partir dos resultados apresentados constata-se que há esforços por parte de todas as empresas analisadas para cumprir a legislação ambiental pertinente (BRASIL, 2012) e enquadramento das atividades aos planos de gestão dos resíduos, e além de preocupação com a gestão do processo de forma a produzir mais ao menor custo. Nesse panorama os transportes internos dos resíduos nas etapas de gestão de RSI são realizados de forma a evitar a ruptura das embalagens, evitando a sua disseminação como resíduo e, no caso de logística reversa, o devido reaproveitamento. Após a etapa interna do transporte, a etapa externa deve ser realizada por veículos que evitem seu espalhamento e vazamento. A disposição final é realizada na CETRIC de forma segura, sem gerar riscos à saúde da população e ao ambiente.

Conforme observado por Xavier e Carvalho (2014), as diferentes interpretações do conceito de sustentabilidade são refletidas no tipo de abordagem e tratamento dado às questões referentes à gestão de resíduos. Neste contexto, observou-se que as empresas avaliadas, de modo geral, estão adotando uma postura de monitoramento integrado e prevenção cada vez mais intensificada, ao invés de focarem prioritariamente no controle da poluição e dos impactos dos resíduos oriundos de suas atividades. Paralelamente Xavier e Carvalho (2014) fizeram observações similares ao avaliarem a evolução do panorama brasileiro em relação às questões de gestão ambiental nos últimos 30 anos. Os autores concluíram que o Brasil tem adotado políticas preventivas abrangentes, aproximando dos modelos de gestão e gerenciamento adotados por países desenvolvidos (XAVIER e CARVALHO, 2014).

CONCLUSÕES

Em função desses estudos verifica-se que as empresas apresentam rigoroso controle sobre os resíduos gerados, trabalhando de forma ecologicamente sustentável, e de acordo com o que preconiza a NBR 10004:2004 e a política nacional de resíduos sólidos (PNRS). A maior parte dos resíduos gerados no Polo Industrial de Cunha Porã - SC enquadra-se na classe II. Os resíduos classe II A são gerados em maior quantidade que os da classe IIB. Como estratégia de gestão, as empresas destinam a maior parte do resíduo gerado para outros empreendimentos que façam sua reutilização, reciclagem e/ou disposição final, minimizando possíveis passivos ambientais oriundos das atividades desenvolvidas no Polo.

Em função dos aspectos culturais dos municípios e de planos de gestão adequados à realidade do município para diferentes segmentos da sociedade, desde o projeto de ocupação territorial e colonização na década de 1940, faz do Município de Cunha Porã - SC um local interessante para o desenvolvimento de diferentes empreendimentos e com significativo índice de desenvolvimento humano (IDH). A partir da implementação do Polo Industrial e de sua contínua pavimentação - bem como a responsabilidade social e ambiental dos empreendimentos instalados - tornam esse parque industrial um importante colaborador nos índices de desenvolvimento de Cunha Porã nos últimos 10 anos, medidos por meio do IDH e IDMS.

AGRADECIMENTOS

Às Secretarias Municipais de Desenvolvimento e de Infraestrutura de Cunha Porã - SC pelo suporte, permissão e acesso aos dados do parque industrial e às empresas participantes neste trabalho.

REFERÊNCIAS

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Resíduos Sólidos - Classificação**. Rio de Janeiro: ABNT, 2004a. (NBR 10004).

_____. **Procedimento para obtenção de extrato lixiviado de resíduos sólidos**. Rio de Janeiro: ABNT, 2004b. (NBR 10005).

_____. **Procedimento para obtenção de extrato solubilizado de resíduos sólidos**. Rio de Janeiro: ABNT, 2004c. (NBR 10006).

_____. **Amostragem de resíduos sólidos**. Rio de Janeiro: ABNT, 2004d. (NBR 10007).

BARTHOLOMEU, D. B.; CAIXETA-FILHO, J. V. (Org.). **Logística Ambiental de Resíduos Sólidos**. São Paulo: Atlas, 2011.

BRASIL. **Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS**. Série Legislação, n. 81. Brasília: Câmara dos Deputados, Edições Câmara, 2012. 73 p.

CHRIST, P. O. **Entre onças e esperanças. A história de uma cidade**. Chapecó: ARGUS, 2008. 187 p.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (CONAMA), **Resolução nº 313**. 2006. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=335>>. Acesso em: jun. 2013.

CUNHA PORÃ. **Indicadores de Desenvolvimento Municipal Sustentável**. 2013. Disponível em: <<http://www.cunhapora.sc.gov.br/municipio/index/codMapaItem/8446#.UoVUK3Aw1ZU>>. Acesso em: nov. 2013.

FERREIRA, L. **Idéias para uma sociologia da questão ambiental no Brasil**. São Paulo: Annablume, 2006.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2013. Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=420470&search=santa-catarina|cunha-pora>>. Acesso em: out. 2013.

LIMA, J. D. **Gestão de resíduos sólidos urbanos no Brasil**. João Pessoa: EMLUR, 2000. 267 p.

MOHAMMED, S. A. S. et al. Studies on contaminant transport at an industrial waste dumpsite of Bangalore, India. *Ambi-Água*, v. 3, n. 3, p. 55-66, 2008.

SISTEMA FIRJAN - SEBRAE. **Manual de Gerenciamento de Resíduos: guia de procedimento passo a passo**. Rio de Janeiro: GMA, 2006.

SAIDELLES, A. P. F. et al. Gestão de Resíduos Sólidos na Indústria de Beneficiamento de Arroz. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, Santa Maria, v. 5, n. 5, p. 904-916, 2012.

XAVIER, L. H.; CARVALHO, T. C. M. B. Introdução à gestão de resíduos de equipamentos eletroeletrônicos. In: XAVIER, L. H.; CARVALHO, T. C. M. B. (Org.). **Gestão de resíduos eletroeletrônicos uma abordagem prática para a sustentabilidade**. Rio de Janeiro: CAMPUS, 2014. 240 p.

