



Gestão de resíduos sólidos gerados em uma indústria alimentícia no noroeste do Rio Grande do Sul - perspectivas ambientais e econômicas

Gabriela Ertel Heinen¹, Núbia Cristina Weber Freitas²

¹Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões (gabyertel@hotmail.com)

² Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões (nwfreitas@san.uri.br)

Resumo

Este estudo teve como objetivo analisar investimentos, receitas e a gestão dos resíduos sólidos industriais gerados na planta frigorífica da Alibem Alimentos S.A., Santa Rosa – RS. Buscou-se quantificar resíduos classe I (perigosos) e classe II (não perigosos) gerados entre janeiro de 2016 e dezembro de 2017, verificar seu destino, a receita resultante e os investimentos atribuídos ao transporte e destino. Foram contabilizados 18.551 kg de resíduos encaminhados para coprocessamento, 54,94 m³ dispostos em aterro de resíduos industriais, 331.085 kg e 16.920 unidades de resíduos reciclados, 10.040 litros enviados para rerefino e 70 kg, 1.890 litros, 1,9 m³ e 4.194 unidades de resíduos encaminhados para descontaminação e posterior destinação final. Totalizando os investimentos com destinação final e transporte dos resíduos, no período, orçamentou--se R\$ 62.911,36 e gerou-se uma receita–de R\$ 43.371,00. A empresa adota medidas constantes com vistas a atender a legislação ambiental, aprimorar o processo gestor dos seus resíduos e não agredir o meio ambiente.

Palavras-chave: Indústria alimentícia. Resíduos. Gestão ambiental.

Área Temática: Tema 10 – Resíduos Sólidos

Management of solid waste generated in a food industry in the northwest of Rio Grande do Sul - environmental and economic perspectives

Abstract

The objective of this study was to analyze investments, revenues and the management of solid industrial waste generated in Alibem Alimentos S.A., Santa Rosa – RS. We attempted to quantify class I (hazardous) and class II (non-hazardous) waste generated between January 2016 and December 2017, to verify its destination, the resulting revenue and the investments attributed to transportation and destination. A total of 18,551 kg of waste sent for co-processing, 54.94 m³ disposed of in industrial waste landfill, 331,085 kg and 16,920 units of recycled waste, 10,040 liters sent for refining and 70 kg, 1,890 liters, 1,9 m³ and 4,194 waste sent for decontamination and final disposal. Total investments with final destination and transportation of waste, in the period, was budgeted R \$ 62,911.36 and generated a revenue of R \$ 43,371.00. The company adopts constant measures to comply with environmental legislation, improve the waste management process and do not harm the environment.

Key words: food industry. Waste. environmental management.

Theme Area: Topic 10 - Solid Waste



1 Introdução

A geração excessiva e diversificada de resíduos pela sociedade e seus aspectos negativos fazem da gestão sustentável uma questão para reflexões e ações nos níveis socioambiental, econômico e de saúde humana (BESEN, 2012). “A presença e a destinação dos resíduos sólidos provenientes da atividade humana, resultantes de ação transformadora sobre o meio ambiente, cresceram progressiva e intensamente ao longo do tempo” (MILARÉ et al., 2012, p. 210).

“Os efeitos do lançamento de rejeitos na natureza são incalculáveis e recaem principalmente na escassez, na contaminação da água, e no aumento das doenças associadas à poluição ambiental” (OLIVEIRA; JUCÁ, 2011, p. 211). A natureza, por isso, muitas vezes, é considerada um “obstáculo” para a expansão de projetos de melhorias que visem o crescimento econômico e o desenvolvimento industrial e social de um país, sem que se faça uma análise dos efeitos positivos e negativos dos impactos que possam ser causados (BARBOSA; IBRAHIN, 2014).

A gestão ambiental tem como instrumento o licenciamento ambiental. A Lei 6.938, de 31/08/1981, estabelece a Política Nacional de Meio Ambiente (PNMA). Conforme Art. 9º, inciso IV – “o licenciamento é a revisão de atividades efetiva ou potencialmente poluidoras” (BRASIL, 1981).

Na Resolução do CONAMA 237/97 (BRASIL, 1997), está disposta a complementação dos procedimentos e critérios utilizados para o licenciamento ambiental. A Lei Federal 12.305, de 02 de agosto de 2010, que institui Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), dispõe, no âmbito do Direito, no Art. 37º, que qualquer empreendimento ou atividade que gere ou opere com resíduos perigosos, só poderá ser autorizada ou licenciada se comprovar capacidade técnica e econômica e condições para prover os cuidados necessários ao gerenciamento desses resíduos. O Artigo 27º§1º destaca que, independentemente de a empresa ter contratado serviços de coleta, armazenamento, transporte, transbordo, tratamento ou destinação final de resíduos sólidos, ou de disposição final de rejeitos, isso não a isenta da responsabilidade por danos que vierem a ser provocados pelo gerenciamento inadequado dos respectivos resíduos (BRASIL, 2010).

O Sistema de Gerenciamento de Resíduos Sólidos Industriais (SIGECORS) é utilizado pela Fundação Ambiental de Proteção Ambiental Henrique Luis Rossler (FEPAM), instituição responsável pelo licenciamento ambiental no Rio Grande do Sul para coletar informações sobre os resíduos sólidos gerados no estado. O preenchimento de uma planilha online é realizado pelos empreendimentos com periodicidade definida na Licença Ambiental. Dentre as informações solicitadas estão: tipo e quantidade de resíduos gerados, forma de acondicionamento, destino e destinatário.

A norma técnica (NBR) 10004:2004, da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), classifica os resíduos sólidos quanto a sua periculosidade ao meio ambiente e à saúde pública. Para efeitos desta Norma, os resíduos são divididos em classe I (perigosos), classe II (não perigosos), estes subdivididos em classe II – A (não inertes) e classe II – B (Inertes). O Art. 9º da PNRS versa sobre a ordem de prioridade de gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos de: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos (BRASIL, 2010).

O coprocessamento é uma forma de destruição térmica do resíduo, na qual esse pode ser reaproveitado energeticamente, sendo uma alternativa de baixo custo utilizada para o tratamento térmico de uma variedade de resíduos. Ainda, apresenta como vantagem o fato de não gerar cinzas, uma vez que toda matéria queimada é incorporada ao produto final (Firjan, 2006). A resolução do CONAMA 264, de 23 de agosto de 1999, define, no Anexo I, o Coprocessamento de resíduos em fornos de produção de clínquer como “Técnica de utilização



6º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente

Bento Gonçalves – RS, Brasil, 10 a 12 de Abril de 2018

de resíduos sólidos industriais a partir do processamento desses como substituto parcial de matéria-prima e/ ou de combustível no sistema forno de produção de clínquer, na fabricação de cimento” (Brasil, 1999).

A Portaria 016/2010 da FEPAM dispõe sobre o controle da disposição final de resíduos classe I em aterros de resíduos dessa classe e em centrais de recebimento e destinação no âmbito do Rio Grande do Sul. Essa portaria determina os resíduos com características inflamáveis que não devem ser encaminhadas para o destino citado, dentre eles borras oleosas, panos, estopas, serragem, EPI's, elementos filtrantes e absorventes contaminados com óleos lubrificantes, solventes ou combustíveis.

O mercado exige o cumprimento da legislação pelas empresas licenciadas e os órgãos de financiamento e de incentivos governamentais, como o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), que condicionam a aprovação dos projetos à apresentação da Licença Ambiental (FIRJAN, 2004).

“Os incentivos fiscais podem ser utilizados como uma poderosa ferramenta em prol da promoção de um uso racional e sustentável dos recursos naturais, entrelaçando, assim, o dever do Estado de arrecadar, de promover uma intervenção inteligente na economia e de defender a higidez do meio ambiente” (BEZERRA, 2011).

Desse modo, este estudo teve como objetivo investigar a gestão dos resíduos sólidos industriais gerados na planta frigorífica da Alibem Alimentos S.A., localizada em Santa Rosa – RS e analisar os investimentos e receitas agregados.

2 Metodologia

O estudo foi desenvolvido na planta industrial do Frigorífico Alibem Alimentos S.A., localizado no município de Santa Rosa, noroeste do estado do Rio Grande do Sul. Para o desenvolvimento do trabalho, foi realizado um levantamento dos resíduos destinados entre janeiro de 2016 e dezembro de 2017, bem como os custos e receitas envolvidos no processo de coleta, transporte e destinação final. Foram avaliados resíduos classe I (perigosos) e classe II (não perigosos).

O levantamento foi realizado através de acompanhamento de coletas e da análise de planilhas de controle interno da empresa, duplicatas pagas e recebidas, documentos como o Manifesto de Transporte de Resíduos (MTR) e o Documento Auxiliar de Nota Fiscal Eletrônica (DANFE) de saída de resíduos, Notas fiscais de fornecedores, comprovantes de coleta de óleo e Planilhas SIGECORS.

3 Resultados

Cada resíduo possui uma destinação de acordo com suas características e viabilidades, armazenados na central de resíduos para atender as normas e facilitar a coleta. Os de classe I e II, gerados na empresa são armazenados provisoriamente em uma central de resíduos, cuja estrutura possui contenção, cobertura, piso impermeabilizado e identificação, seguindo os padrões definidos pela NBR 11174:1990 para resíduos não perigosos e NBR 12235:1992 para resíduos perigosos. Na Tabela 1, podemos visualizar a contagem, o destino final dos resíduos, bem como investimentos e receitas atribuídos.



6º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente

Bento Gonçalves – RS, Brasil, 10 a 12 de Abril de 2018

Tabela 1 – Resíduos gerados, classificação, quantidade, destinação final e despesa ou receita gerada

Resíduo	Classe	Quantidade	Unidade	Destino	Despesa (-) / Receita (+)
Bombona Plástica	II	16.920	Uni	Reciclagem	R\$ 8.460,00(+)
Bombona Plástica – Perigoso	I	319	Uni	Devolvido ao fornecedor	Sem custo/receita
Borra de tinta	I	2341,1	Kg	Coprocessamento	R\$ 1.638,76 (-)
Eletroeletrônico	I	4.300	Kg	Reciclagem	R\$ 1.395,84 (-)
Eletroeletrônico	I	1,9	m³	Descontaminação/ Reciclagem	R\$ 750,00(-)
Embalagem de óleo lubrificante	I	255	Uni	Devolvido ao fornecedor	Sem custo/receita
Embalagem metálica contaminada	I	9,25	m³	Aterro Industrial	R\$ 2199,60 (-)
Equipamento de proteção individual – EPI contaminado	I	2.722,3	Kg	Coprocessamento	R\$ 1.905,61 (-)
Equipamento de proteção individual – EPI contaminado	I	8,3	m³	Aterro Industrial	R\$ 1.971,60 (-)
Isopor	II	523,3	Kg	Coprocessamento	R\$ 366,31 (-)
Isopor	II	0,8	m³	Aterro Industrial	R\$ 192,00 (-)
Isopor	II	1.960	Kg	Reciclagem	R\$ 1.750,00
Lâmpada Fluorescente (inteiras)	I	4.194	Uni	Descontaminação	R\$ 3.043,19 (-)
Lâmpada Fluorescente (quebradas)	I	60	Kg	Descontaminação	R\$ 240,00 (-)
Material têxtil contaminado (estopas)	I	3.403,7	Kg	Coprocessamento	R\$ 2.382,59 (-)
Material têxtil não contaminado	II	8110,4	Kg	Coprocessamento	R\$ 5.677,28 (-)
Material usado em serviço de saúde – grupo A – patogênicos e grupo E - perfuro cortantes	I	840	L	Descontaminação/ Aterro Industrial	R\$ 307,95 (-)
Material usado em serviço de saúde – grupo B – químicos	I	1.050	L	Descontaminação/ aterro industrial	R\$ 2.265,00 (-)
Óleo lubrificante usado ou contaminado	I	10.040	L	Rerrefino	R\$ 779,00 (+)
Outros resíduos não perigosos	II	14,62	m³	Aterro Industrial	R\$ 2.298,80 (-)
Outros resíduos não perigosos	II	723,9	Kg	Coprocessamento	R\$ 506,76 (-)
Outros resíduos perigosos de processo	I	11,97	m³	Aterro Industrial	R\$ 2.816,76 (-)
Outros resíduos perigosos de processo	I	726,7	Kg	Coprocessamento	R\$ 508,69 (-)
Papel, papelão – não perigoso	II	118.241	Kg	Reciclagem	R\$ 9.459,28(+)
Pilhas e baterias	I	12	Kg	Descontaminação/ Reciclagem	R\$ 48,00 (-)
Plástico contaminado – perigoso	I	10	m³	Aterro Industrial	R\$ 1.980,00 (-)
Plástico polimerizado – não perigoso	II	109.224	Kg	Reciclagem	R\$ 16.383,60 (+)
Sucata de metais ferrosos	II	103.630	Kg	Reciclagem	R\$ 8.289,60 (+)

Fonte: autores.

O preenchimento da planilha SIGECORS (Sistema de Gerenciamento de Resíduos Sólidos Industriais) é realizado pela empresa trimestralmente. Dentre os resíduos que são vendidos para reciclagem (Figura 1), observou-se que há oscilações de geração de papel/

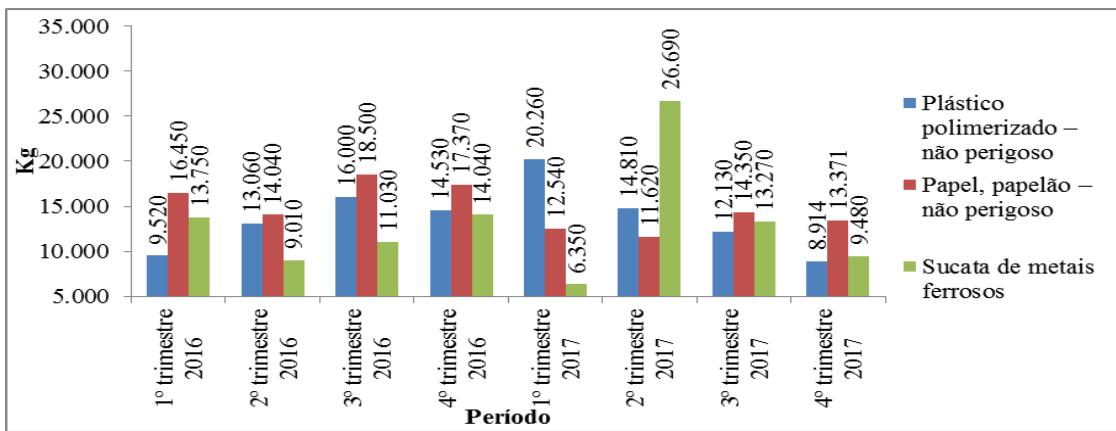


6º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente

Bento Gonçalves – RS, Brasil, 10 a 12 de Abril de 2018

papelão, plástico, sucata de ferro e metais entre os trimestres, devido à demanda no processo produtivo da empresa e à periodicidade de coletas feitas pela empresa terceirizada para o serviço, a qual não possui datas definidas. A receita gerada com a reciclagem desses resíduos foi de R\$ 34.132,48.

Figura 1 - Resíduos encaminhados para reciclagem (kg) – janeiro de 2016 a dezembro de 2017



Fonte: autores.

No período estudado, foram devolvidas aos fornecedores, 319 bombonas (classe I) e 16.690 bombonas (classe II), encaminhadas para reciclagem, o que gerou uma receita de R\$ 8.460,00. O óleo lubrificante usado gerado na empresa é encaminhado para rerefino, processo industrial que transforma óleo usado em óleo básico novamente. As coletas são realizadas conforme a demanda por empresa devidamente licenciada pelo órgão municipal responsável. No período em que foi realizado o levantamento, foram coletados 15.580 litros de óleo lubrificante usado, gerando uma receita de R\$ 779,00.

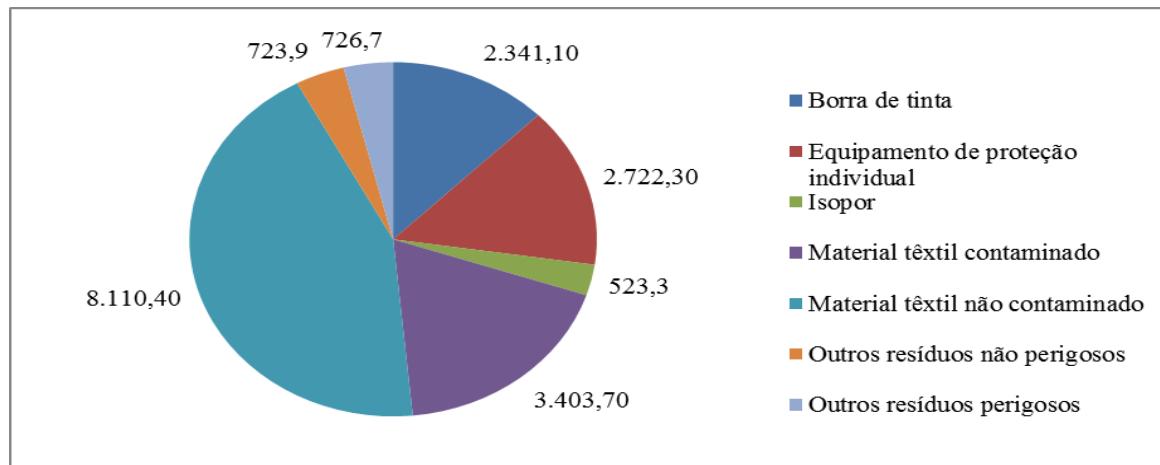
Esgotadas as possibilidades de redução, reutilização e reciclagem, os resíduos são encaminhados para destinação ou disposição final ambientalmente adequada. Atualmente, a empresa destina seus resíduos para coprocessamento ou dispõe em aterro de resíduos sólidos industriais. Todo resíduo passível de coprocessamento é encaminhado para esse destino (Figura 2). Trata-se de EPI's, material têxtil contaminado (estopas) e não contaminado (sacolas e uniformes), borra de tinta, parte do isopor e outros resíduos perigosos e não perigosos. No período, foram investidos R\$ 12.121,97 com a destinação de 17.317,1 kg de resíduos para coprocessamento.



6º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente

Bento Gonçalves – RS, Brasil, 10 a 12 de Abril de 2018

Figura 2 - Resíduos encaminhados para coprocessamento (kg) - janeiro de 2016 a dezembro de 2017

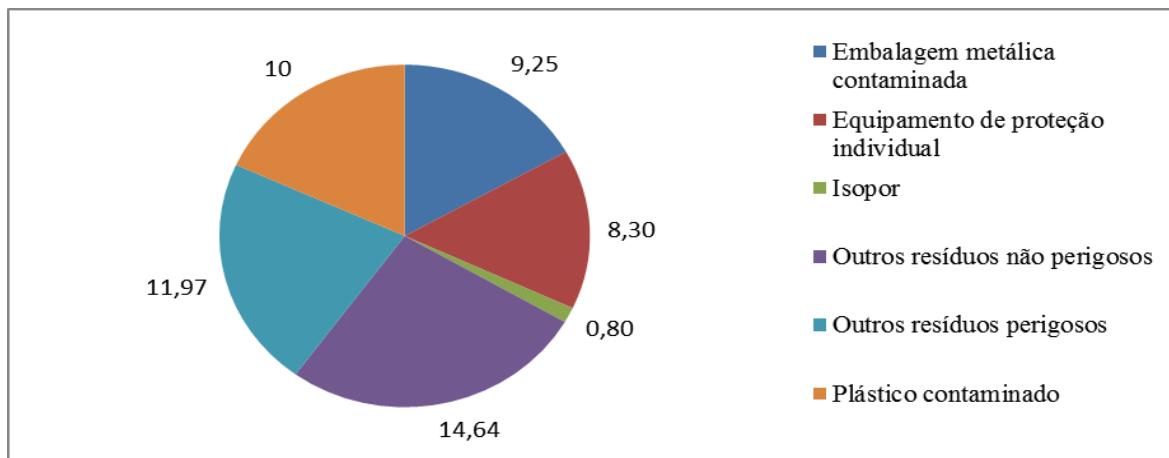


Fonte: autores.

Na impossibilidade de coprocessar, os resíduos são encaminhados para disposição em um aterro de resíduos sólidos industriais. Os resíduos encaminhados para aterro, conforme a Figura 3, são embalagens metálicas contaminadas, EPI's, parte do isopor, outros resíduos perigosos e não perigosos e plástico contaminado. Foram investidos R\$ 12.022,76 com a disposição de 55,54 m³ resíduos para aterro.

Quando dispostos em aterros industriais, os resíduos são confinados em grandes áreas, especialmente projetadas para receber os tipos de resíduos (classe I ou II) que diferem entre si no sistema de impermeabilização e controle necessário. Esse sistema é vantajoso em relação ao baixo custo e por poder ser utilizado para uma variedade de resíduos; no entanto, demanda grande área para construção e operação, além de gerar um passivo que deve ser monitorado (Firjan, 2006).

Figura 3 - Resíduos encaminhados para aterro sólidos industriais de janeiro de 2016 a dezembro de 2017



Fonte: autores.

Com o transporte e disposição de 1.050 litros de material usado em serviço de saúde – grupo B – químicos, oriundas do laboratório de garantia da qualidade, foram investidos R\$ 2.265,00. Com o destino de 840 litros de material usado em serviço de saúde – grupo A – patogênicos e grupo E – perfuro cortantes, gerados no ambulatório, foram investidos R\$ 307,95. Estes resíduos são encaminhados para descontaminação por autoclavagem e posterior disposição final. As 4.194 lâmpadas fluorescentes inteiras, 60 kg de lâmpadas fluorescentes



6º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente

Bento Gonçalves – RS, Brasil, 10 a 12 de Abril de 2018

quebradas e 1,9 m³ de resíduos eletrônicos foram encaminhados para uma empresa licenciada que realiza descaracterização e descontaminação, gerando um custo de R\$ 4.033,19. Os resíduos eletrônicos encaminhados para reciclagem, contabilizados em 4.300 kg, custaram de R\$ 1.395,84.

O lodo biológico gerado na Estação de Tratamento de Efluentes é encaminhado para lagoas de estabilização e posteriormente aplicado em áreas licenciadas para tal fim. Os rejeitos oriundos dos banheiros (papel higiênico e papel toalha) e do refeitório são destinados à coleta seletiva municipal, que encaminha os resíduos para disposição em um aterro sanitário.

A maioria das unidades de transbordo e/ ou destinação de resíduos sólidos industriais se localizam fora da região noroeste do Rio Grande do Sul, motivo que encarece o transporte dos resíduos. Foram contabilizados 18.551 kg de resíduos destinados para coprocessamento, 54,94 m³ dispostos em aterro de resíduos industriais, 331.085 kg e 16.920 unidades de resíduos reciclados, 10.040 litros enviados para rerrefino e 70 kg, 1.890 litros, 1,9 m³ e 4.194 unidades de resíduos encaminhados para descontaminação e posterior destinação final. Totalizando os investimentos com destinação final e transporte dos resíduos, no período, contabilizou-se R\$ 62.911,36 e gerada uma receita, com a reciclagem e rerrefino, de R\$ 43.371,00.

4 Conclusão

No período de estudo, foi possível ter um entendimento detalhado dos resíduos que são gerados, verificando pequenas alterações que podem ser implantadas no processo de gestão e gerenciamento, como a organização e controle dos resíduos na central e a verificação de viabilidade de destinação para coprocessamento, que antes eram encaminhados para disposição em aterros de resíduos sólidos industriais. Com os resultados, espera-se fornecer subsídios não só para a empresa citada como também para futuros trabalhos desenvolvidos nessa área, aprimorando iniciativas de sistematização que possam apoiar as práticas de produção, incluindo as tecnologias limpas na área industrial de alimentos. Identificou-se que a empresa adota medidas constantes com vistas a atender a legislação ambiental, aprimorar o processo gestor dos seus resíduos e não agredir o meio ambiente.

5 Referências

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10004: 2004.** 71 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 11172: 1990.** 7 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12235: 1992.** 14 p.

BARBOSA, R. P.; IBRAHIN, F. I. D. **Resíduos sólidos: impactos, manejo e gestão ambiental.** São Paulo: Érica, 2014. 176 p.

BESEN, G. R.; GARCIA, R. L. A questão da coleta seletiva formal. In: JARDIM, A.; YOSHIDA, C.; MACHADO FILHO, J. V. (Edt.). **Política nacional, gestão e gerenciamento de resíduos sólidos.** Barueri, SP: Manole, 2012. 732 p. ref 389-414.

BEZERRA, P. I. S. **Utilização dos incentivos fiscais como mecanismo para promover a sustentabilidade ecológica.** Belo Horizonte, 2011, 25p.



6º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente

Bento Gonçalves – RS, Brasil, 10 a 12 de Abril de 2018

BRASIL. Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998 e dá outras providências.

Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm>. Acesso em 08 jun. 2016.

BRASIL. Lei nº 9.638, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L6938.htm> Acesso em 19 jun. 2016.

BRASIL. Portaria FEPAM 016, de 20 de abril de 2010. Dispõe sobre o controle da disposição final de resíduos Classe I com características de inflamabilidade no solo, em sistemas de destinação final de resíduos denominados “aterro de resíduos classe I” e “central de recebimento e destinação de resíduos classe I”, no âmbito do Estado do Rio Grande do Sul. Disponível em <<http://www.proamb.com.br/downloads/5jtk6m.pdf>> Acesso em 21 jun. 2017.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 237, de 19 de dezembro de 1997. Dispõe sobre a revisão e complementação dos procedimentos e critérios utilizados para o licenciamento ambiental. Disponível em <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=237>> . Acesso em 19 jun. 2016.

BRASIL. Resolução do CONAMA nº 264, de 23 de agosto de 1999. Dispõe sobre o Licenciamento de fornos rotativos de produção de clínquer para atividades de coprocessamento de resíduos. Disponível em <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=262>> Acesso em 15 nov. 2016.

MILARÉ, É.; MILARÉ, L. T.; FRANCO, R. M. B. A responsabilidade por ações desconformes à Política Nacional de Resíduos Sólidos. In: JARDIM, Arnaldo; YOSHIDA, Consuelo; MACHADO FILHO, José Valverde (Edt.). **Política nacional, gestão e gerenciamento de resíduos sólidos**. Barueri, SP: Manole, 2012. 732 p. ref 210-225.

OLIVEIRA, F. J. S.; JUCA, J. F. T. Acúmulo de metais pesados e capacidade de impermeabilização do solo imediatamente abaixo de uma célula de um aterro de resíduos sólidos. **Eng. Sanit. Ambient.**[online]. vol.9, n.3, p. 211-217, 2004.

PHILIPPI JUNIOR, A. Gestão integrada de resíduos sólidos. In: JARDIM, A.; YOSHIDA, C.; MACHADO FILHO, J. V. (Org.). **Política Nacional, gestão e gerenciamento de resíduos sólidos**. Barueri, São Paulo: Manole, 2012.

SANTOS, T. B.; MOURA, G. J. B.; SILVA, A. K. P. S. Reciclagem industrial como agente propulsor da preservação dos recursos naturais. **Florianópolis**, v. 5, n. 1, p. 395-410, abr./set. 2016.

SISTEMA FIRJAN. Manual de Gerenciamento de Resíduos: Guia de procedimento passo a passo. Rio de Janeiro: GMA, 2006.

SISTEMA FIRJAN. Manual de Licenciamento ambiental: guia de procedimento passo a passo. Rio de Janeiro: GMA, 2004. 293 p.