



São Paulo - Brazil - May - 22nd to 24th - 2013

Acc4themmic

INTERNATIONAL WORKSHOP ADVANCES IN CLEANER PRODUCTION

“INTEGRATING CLEANER PRODUCTION INTO SUSTAINABILITY STRATEGIES”

Desenvolvimento de Políticas Públicas que Incrementem o Reuso de Materiais na Indústria Brasileira

MURAKAMI, F. K. *, SULZBACH, A., PEREIRA, G. M.,
BORCHARDT, M., SELITTO, M. A.

Universidade do Vale do Rio dos Sinos – UNISINOS, São Leopoldo

**fabio.murakami@gmail.com*

Resumo

Este estudo investigou os critérios que podem orientar a definição de políticas públicas destinadas a estimular a reutilização de resíduos. Um estudo de caso múltiplo analisou os seguintes constructos: políticas públicas, mercado e tecnologia. A questão que norteou a investigação foi: Como definir políticas públicas que induzam à sustentabilidade sem comprometer a receita dos agentes públicos? Diferentes indústrias do Brasil compuseram as unidades de análise. Essas empresas reutilizam materiais em seu processo produtivo, ou possuem potencial para tanto. Os achados demonstraram que as penalizações impostas pelo poder público são importantes indutores para o reaproveitamento de materiais. No entanto a sua eficácia tem limites, visto que fatores como reduzida disponibilidade do resíduo ou a dispersão geográfica pode torna as mesmas ineficazes. Fatores mercadológicos e/ou tecnológicos podem dispensar o uso de penalizações ou de recursos públicos. Valor do resíduo, tecnologia e rede de coleta são elementos a serem considerados na formação de políticas públicas destinadas a induzir ao reuso de materiais. O estímulo à inovação sustentável também demonstrou ser eficaz no processo de reutilização dos resíduos. O apoio às entidades que realizam a coleta e segregação pode ser mais eficaz do que a concessão de benefícios econômicos às empresas que reutilizam o resíduo. Esse apoio pode economizar recursos públicos bem como gerar renda para a população pobre no Brasil.

Palavras-chave: Sustentabilidade ambiental, políticas públicas, resíduos industriais.

1. Introdução

O consumo e a produção sustentável requerem uma abordagem política (Berg e Hukkinen, 2011). Políticas governamentais são capazes de influenciar as estratégias das empresas em prol do desempenho econômico e ambiental (Costa, Massard et al., 2010), colaborando para a redução da poluição advinda da produção industrial (Testa, Styles et al., 2012). Integrar o desenvolvimento sustentável às políticas e programas governamentais se constitui em um dos principais objetivos da sustentabilidade ambiental (Thabrew, Wiek et al., 2009; Da Cruz, Simões et al., 2012). Estudos indicam que as leis podem contribuir para a melhoria do desempenho ambiental das empresas (Geng, Fu et al., 2012). Contudo, o dinheiro público é um recurso escasso, devendo ser gerido com preocupações de sustentabilidade econômica (Da Cruz, Simões et al., 2012). Políticas e legislações na União Europeia têm focado o ciclo de vida dos produtos (Häkkinen e Vares, 2010). A simbiose industrial (SI) consiste no engajamento de indústrias tradicionalmente dispersas em uma ação

“INTEGRATING CLEANER PRODUCTION INTO SUSTAINABILITY STRATEGIES”

São Paulo - Brazil - May 22nd to 24th - 2013

coletiva destinada a viabilizar a troca física de materiais, energia, água e/ou subprodutos (Chertow, 2000). A teoria política sugere que a colaboração entre organizações deve ser baseada em responsabilidades mutuamente reforçadas (Flynn; Holmes e Clark, 2008).

Avaliações da intervenção governamental em nível de políticas de resíduos foram realizadas em Portugal, Reino Unido, Dinamarca e Suíça. Os estudos identificaram ações que favorecem a sustentabilidade na cadeia. Especial destaque foi dado aos instrumentos que estimulam o reuso/reciclagem de materiais. Como exemplos de tais instrumentos se citem: taxas maiores/proibições para a destinação de determinados resíduos ao aterro e o incentivo à troca de resíduos/co-produtos entre empresas licenciadas para tanto (Costa, Massard et al., 2010). O ministério do meio-ambiente de Ontário (Canadá) apoia ações focadas na redução e prevenção da poluição industrial. O referido apoio divide-se em financeiro, técnico e de formação de recursos humanos (Granek, 2011). A China recentemente aprovou uma lei destinada a incentivar a economia circular. Essa lei considerou um conjunto de ações sustentáveis nos níveis da empresa, distrito industrial e cidade/província. Como exemplos dessas ações se citem o incentivo ao eco-design e à formação de parcerias para a criação de parques eco-industriais (Geng, Fu et al., 2012). Ações governamentais são ineficazes no longo prazo caso não eliminem as raízes dos problemas ambientais. Elementos externos dificultam a adoção de uma estratégia ambiental na Espanha: a falta de informações ou de clareza na legislação, a rigidez da legislação, a burocracia, o limitado desenvolvimento do setor de suprimentos ambientais, o alto custo dos serviços e tecnologias e as dificuldades advindas da competição. Além desses, elementos internos também foram identificados: orçamento e limitações da organização, aversão à inovação ou à mudança da tecnologia, limitada motivação ou capacitação dos funcionários e inércia operacional (Murillo-Luna, Garcés-Ayerbe et al., 2011).

Costa, Massard et al. (2010) propõem que futuros estudos enfoquem a elaboração de políticas que induzam à simbiose industrial (SI). Em seus estudos os autores consideraram os seguintes elementos: 1) incentivos ao mercado para o reuso de resíduos, 2) padrões tecnológicos para a gestão de resíduos, 3) preocupações relativas à qualidade do material e 4) alternativas para a gestão de resíduos. Da Cruz, Simões et al. (2012) propõem a análise da concessão de incentivos às entidades responsáveis pelo gerenciamento dos resíduos. Murillo-Luna, Garcés-Ayerbe et al. (2011) propõem a investigação, classificação e priorização das barreiras à adaptação ambiental. Ciliz, Lozano et al. (2013) propuseram a investigação de conceitos, políticas e alternativas para a implantação da sustentabilidade no formato de parcerias. Além desses, os autores também sugerem a investigação das alternativas para o estímulo à inovação sustentável entre empresas e governos.

Este estudo objetiva identificar elementos que possam orientar a definição de políticas de estímulo ao reuso e à gestão de resíduos (Costa, Massard et al., 2010), a concessão de incentivos às entidades que gerenciam resíduos (Da Cruz, Simões et al., 2012) e a mitigação de barreiras relacionadas à legislação/burocracia pública que bloqueiam a sustentabilidade (Murillo-Luna, Garcés-Ayerbe et al., 2011). Também se busca identificar fatores que permitam a formação de parcerias em prol da sustentabilidade e o estímulo à inovação sustentável (Ciliz, Lozano et al., 2013). A questão de pesquisa advinda desses objetivos é: "Como definir políticas públicas que induzam à sustentabilidade sem comprometer a receita dos agentes públicos?". A revisão na literatura identificou alguns conceitos-chaves na pesquisa, tais como: políticas públicas, mercado e tecnologias. Foi realizado um estudo de caso múltiplo envolvendo nove empresas de distintos segmentos industriais e de quatro diferentes estados do Brasil. Em comum entre estas empresas foi verificada a potencialidade na utilização de resíduos industriais proveniente de seus próprios clientes no processo produtivo do fornecedor. Os resultados apontam para um conjunto de elementos que podem alavancar a sustentabilidade e ao mesmo tempo aprimorar a aplicação dos recursos públicos.

2. Métodos

O desenvolvimento da pesquisa iniciou-se com uma revisão na literatura. Foram considerados os seguintes elementos: políticas públicas, aspectos mercadológicos e técnicos. A análise desses referenciais desvelou a necessidade de se aprimorar o entendimento acerca das alternativas para a definição de políticas públicas que estimulem a reutilização e à gestão de resíduos (Costa, Massard et al., 2010), as abordagens para a mitigação das barreiras relacionadas à legislação/burocracia pública na utilização de resíduos industriais (Murillo-Luna, Garcés-Ayerbe et al., 2011), a avaliação da concessão de incentivos aos gerenciadores de resíduos (Da Cruz, Simões et al., 2012), e a identificação dos fatores que viabilizam a formação de parcerias em prol da sustentabilidade (Ciliz, Lozano et al., 2013). A consideração dessas oportunidades de pesquisa induziu à proposição da seguinte questão de pesquisa: Como definir políticas públicas que induzam à sustentabilidade sem comprometer a receita dos agentes públicos?

Em termos de políticas públicas foram investigadas a relação entre as políticas públicas e a utilização de resíduos industriais (Costa, Massard et al., 2010; Testa, Styles et al., 2012) e como as políticas podem limitar a reutilização de resíduos (Murillo-Luna, Garcés-Ayerbe et al., 2011; Geng, Fu et al., 2012). No tocante aos aspectos mercadológicos e técnicos que induzem ou que limitam a reutilização de resíduos industriais foram analisados o valor de mercado de cada material e o processo produtivo no qual o resíduo industrial é, ou pode ser utilizado (El Korchi e Millet, 2011; Murillo-Luna, Garcés-Ayerbe et al., 2011). A figura 1 apresenta o modelo de pesquisa desenvolvido.

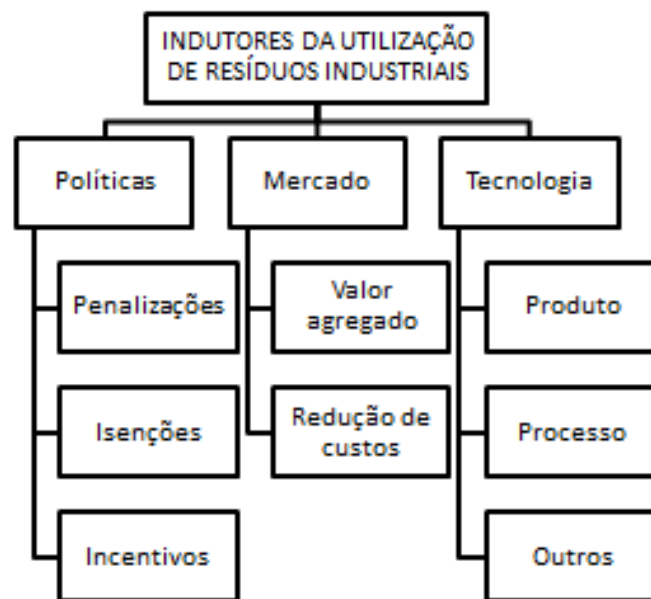


Figura 1 – Modelo de pesquisa

As análises da questão de pesquisa e do modelo de investigação demandaram a execução de um estudo de caso múltiplo de natureza exploratória. Foram identificadas nove empresas cujo processo produtivo utiliza ou tem potencial para a utilização de resíduos industriais advindos de seus respectivos clientes. As empresas selecionadas atuam em diferentes segmentos industriais, estando localizadas em quatro estados do Brasil. Os perfis das empresas são apresentados no Anexo 1.

3. Resultados

Uma síntese dos achados é apresentada na Tabela 1.

Tabela 1 - Indutores da utilização de resíduos industriais

CASO	INDUTORES		
	Políticas	Mercado	Tecnologia
A - Resíduos orgânicos	Penalidade pela destinação incorreta	Reduz custos com matéria-prima do fabricante	Melhor desempenho do produto
B - Sucata metálica	Penalidade pela destinação incorreta	Receita para geradores e sucateiros Reduz custos com matéria-prima do fabricante	Processo produtivo requer o uso de sucata metálica
C - Laminado polimérico	Penalidade pela destinação incorreta não são viáveis Incentivo à inovação resultou em nova tecnologia	Receita para geradores Reduz custos com matéria-prima do fabricante	Processo inovador permite a utilização do resíduo
D - Borra de zinco	Penalidade pela destinação incorreta Incentivo à inovação resultou em nova tecnologia	Receita para geradores Reduz custos com matéria-prima do fabricante	Processo produtivo é dependente do resíduo
E - Refratários I	Penalidade pela destinação incorreta Incentivo à inovação resultou em nova tecnologia	Receita para geradores Reduz custos com matéria-prima do fabricante	Processo produtivo é dependente do resíduo
F - Refratários II	Penalidade pela destinação incorreta	Limitado pelo pequeno volume e custo de obtenção	Existência de parceiro qualificado
G - Aparas de papelão	Penalidade pela destinação incorreta não são viáveis	Receita para coletores Reduz custos com matéria-prima do fabricante	Viabiliza fábricas menores Reciclagem limitada a 6 ciclos
H – Aparas de plástico	Penalidade pela destinação incorreta não são viáveis	Reduz custos com matéria-prima. Não há aceitação dos clientes pelo produto.	Qualidade inferior no uso do material reciclado.
I – Vidro	Penalidade pela destinação incorreta não são viáveis Parcerias com prefeituras para a coleta seletiva	Receita para coletores Reduz custos com matéria-prima do fabricante e energia	Processo produtivo é dependente do resíduo.

A análise da Tabela 1 indica que o reuso de materiais pode não depender somente de políticas públicas. Este é o caso das empresas A (fertilizantes) e B (aço). Para essas, os fatores mercadológicos e tecnológicos se constituem nos principais indutores ao reuso dos materiais. Para tais empresas as penalidades relacionadas à incorreta destinação do resíduo funcionam apenas como um motivador adicional. Conforme verificado, a coleta e o reuso advêm das possibilidades de ganhos econômicos com o resíduo.

Incentivos ao desenvolvimento de tecnologias podem induzir ao reuso de resíduos naqueles casos em que o mesmo não é viável técnica- ou economicamente - casos C (laminados poliméricos), D (zinco) e E (refratários I). Contudo, a concessão desses incentivos deve estar condicionada à futura viabilidade econômica do resíduo. Cumpre destacar que as penalidades não são eficazes no C. A natureza do resíduo, a grande quantidade de pontos de geração e a pequena quantidade encontrada em cada ponto de geração inviabilizam a aplicação de penalidades aos geradores do referido resíduo. Destaque-se que os incentivos ao desenvolvimento tecnológico são pontuais. Uma vez viabilizada uma solução, nenhum outro aporte de recursos públicos se faz necessário. A concessão de incentivos para a eliminação das barreiras mercadológicas ao reuso dos resíduos do caso H (filmes plásticos) poderia viabilizar a reutilização deste material, a exemplo do que foi feito nos casos C, D e E.

Contudo, a combinação de interesse mercadológico e disponibilidade tecnológica advinda dos investimentos públicos pode não ser suficiente para a reciclagem da totalidade dos resíduos de dado material. No caso C (laminados), a empresa reusa apenas uma fração do que poderia ser reciclado em função da contaminação dos resíduos coletados. Investimentos públicos em campanhas de informação acerca do correto descarte e segregação do resíduo mitigariam tal problema. Além disso, os recursos públicos poderiam ser utilizados para apoiar a estruturação de cooperativas de catadores, nos moldes do que ocorre com a indústria do vidro e do alumínio. Cumpre destacar que no Brasil tais ações contribuem para a geração de trabalho e renda junto à população mais carente.

Penalizações são ineficazes na indução ao reuso dos resíduos G (papelão) e I (vidro) em função da natureza dos resíduos, da grande quantidade de pontos de geração e da pequena quantidade encontrada em cada ponto de geração. Contudo, esses resíduos possuem excelente valor no mercado (reduzem o custo de matéria-prima do fabricante). A tecnologia de reuso é de fácil acesso. A combinação de tais elementos dispensa a necessidade de políticas públicas como forma de estímulo ao reuso.

Penalizações são essenciais nos casos em que o resíduo não contribui para a redução de custos ou para a agregação de valor (caso F - refratários II). Baixo do custo do resíduo ou o pequeno volume do mesmo induzem ao desinteresse empresarial de reciclar os mesmos. No caso em foco, a existência de penalizações induziram à criação de uma terceira empresa, a qual se responsabiliza pela correta destinação do citado material. Políticas públicas poderiam incentivar a coordenação entre empresas, de formas a identificar e capacitar terceiras organizações para o reuso de materiais (como no exemplo citado).

4. Conclusão

Este artigo investigou os elementos que podem incrementar o reuso de resíduos, bem como as ações governamentais que se fazem necessárias para tanto. Por meio de uma revisão na literatura foram identificados elementos-chave na discussão em questão, tais como políticas públicas, aspectos mercadológicos e técnicos. De posse destes conceitos, foi realizado um estudo de caso múltiplo com nove empresas que utilizam, ou tem potencial de utilização de resíduos industriais no seu processo produtivo.

Os achados demonstraram que as penalizações são importantes indutores ao reuso de materiais. Contudo a eficácia das mesmas possui limites, eis que nem todos os resíduos demandam benefícios públicos para o seu reuso. Em alguns casos fatores mercadológicos e/ou tecnológicos favorecem o reuso, dispensando o aporte de recursos públicos. Tal condição pode auxiliar os governos na definição de políticas públicas relacionadas ao reuso dos resíduos industriais (Costa, Massard et al., 2010). Em outros casos a associação entre a pequena quantidade e a grande dispersão geográfica dos resíduos

tornam ineficazes a aplicação de penalizações pela incorreta destinação dos resíduos. Nestas situações o apoio ou investimentos às entidades que realizam a coleta e segregação demonstraram ser mais eficazes do que a concessão de benefícios econômicos às empresas que reutilizam o resíduo. Tal achado responde, em parte, à algumas das lacunas indicadas na literatura (Da Cruz, Simões et al., 2012). O estudo identificou também que o valor dos resíduos, a tecnologia empregada e a ampla rede de coleta mantida por algumas empresas são elementos a serem considerados no estímulo da sustentabilidade em formato de parcerias (Ciliz, Lozano et al., 2013) e no rompimento de barreiras públicas em prol da utilização dos resíduos (Murillo-Luna, Garcés-Ayerbe et al., 2011). O estímulo à inovação sustentável também demonstrou ser uma política eficaz para o reuso dos resíduos (Ciliz, Lozano et al., 2013), desde que consideradas a real necessidade das empresas quanto este incentivo ou a limitação do benefício até a implantação da tecnologia.

Bibliografia

BERG, A.; HUKKINEN, J. I. Beyond effectiveness: The uses of Finland's national programme to promote sustainable consumption and production. *Journal of Cleaner Production*, v. 19, n. 16, p. 1788-1797, // 2011. Disponível em: < <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-80052032888&partnerID=40&md5=d4e13cad718e9457dbff64575c05aa46> >.

CHERTOW, M. INDUSTRIAL SYMBIOSIS: Literature and Taxonomy. *Annual Review of Energy & the Environment*, v. 25, n. 1, p. 313, 2000. Disponível em: < <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&> >.

CILIZ, N. et al. Bridges for a more sustainable future: uniting continents and societies. *Journal of Cleaner Production*, v. 39, p. 388-391, 2013. ISSN 09596526. Disponível em: < <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2012.07.060> >.

COSTA, I.; MASSARD, G.; AGARWAL, A. Waste management policies for industrial symbiosis development: case studies in European countries. *Journal of Cleaner Production*, v. 18, n. 8, p. 815-822, 2010. ISSN 0959-6526. Disponível em: < <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652609004132> >.

DA CRUZ, N. F.; SIMÕES, P.; MARQUES, R. C. Economic cost recovery in the recycling of packaging waste: the case of Portugal. *Journal of Cleaner Production*, v. 37, n. 0, p. 8-18, 2012. ISSN 0959-6526. Disponível em: < <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652612002764> >.

EL KORCHI, A.; MILLET, D. Designing a sustainable reverse logistics channel: the 18 generic structures framework. *Journal of Cleaner Production*, v. 19, n. 6-7, p. 588-597, 2011/5// 2011. ISSN 0959-6526. Disponível em: < <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652610004476> >.

FLYNN, B. Is local truly better? Some reflections on sharing environmental policy between local governments and the EU.

GENG, Y. et al. Towards a national circular economy indicator system in China: an evaluation and critical analysis. *Journal of Cleaner Production*, v. 23, n. 1, p. 216-224, 2012. ISSN 0959-6526. Disponível em: < <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652611002460> >.

GRANEK, F. Business value of toxics reduction and pollution prevention planning. *Journal of Cleaner Production*, v. 19, n. 5, p. 559-560, 2011. ISSN 0959-6526. Disponível em: < <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652610003689> >.

HOLMES, J.; CLARK, R. Enhancing the use of science in environmental policy-making and regulation. *Environmental Science & Policy*, v. 11, n. 8, p. 702-711, 2008. ISSN 1462-9011. Disponível em: < <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1462901108000956> >.

HÄKKINEN, T.; VARES, S. Environmental impacts of disposable cups with special focus on the effect of

material choices and end of life. *Journal of Cleaner Production*, v. 18, n. 14, p. 1458-1463, 2010. ISSN 0959-6526. Disponível em: < <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652610001782> >.

MURILLO-LUNA, J. L.; GARCÉS-AYERBE, C.; RIVERA-TORRES, P. Barriers to the adoption of proactive environmental strategies. *Journal of Cleaner Production*, v. 19, n. 13, p. 1417-1425, 2011. ISSN 0959-6526. Disponível em: < <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652611001600> >.

TESTA, F.; STYLES, D.; IRALDO, F. Case study evidence that direct regulation remains the main driver of industrial pollution avoidance and may benefit operational efficiency. *Journal of Cleaner Production*, v. 21, n. 1, p. 1-10, 2012. ISSN 0959-6526. Disponível em: < <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652611003325> >.

THABREW, L.; WIEK, A.; RIES, R. Environmental decision making in multi-stakeholder contexts: applicability of life cycle thinking in development planning and implementation. *Journal of Cleaner Production*, v. 17, n. 1, p. 67-76, 2009. ISSN 0959-6526. Disponível em: < <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652608000528> >.

Anexo 1: Critérios para a seleção das empresas pesquisadas

Empresa	Produto	Critérios
A	Fertilizantes	Empresa nacional produtora de adubos e fertilizantes orgânicos que utiliza como principal matéria-prima resíduos animais do setor pecuário. Se destaca por ser a maior empresa do ramo na América Latina.
B	Aço	Empresa multinacional produtora de aços longos. Sendo a sucata metálica sua principal matéria-prima, trata-se de uma das maiores recicladoras de sucata metálica do mundo.
C	Laminados	Empresa multinacional produtora laminados para os mais diversos segmentos (calçadista, automotivo, construção civil, etc.). Destaca-se pelo investimento em inovação com a utilização de matérias-primas alternativas (incluindo resíduos de seus próprios produtos).
D	Zinco	Empresa multinacional presente em segmentos como siderurgia, mineração, metais e cimento. Além da extração via mineração, a empresa investe em fontes alternativas para a extração de metais, incluindo a utilização de resíduos industriais.
E	Refratários	Empresa multinacional, sendo um dos maiores players mundiais de refratários para fundições, siderúrgicas e cimenteiras. Oferece a seus clientes soluções em refratários, incluindo o retorno e reutilização do resíduo de refratário no seu processo produtivo.
F	Caixas de papelão	Empresa nacional produtora de caixas de papelão e maior empresa do Brasil no seu ramo de atuação. Além da matéria-prima decorrente da extração vegetal, utiliza aparas de papelão na produção das caixas.
G	Filme plástico	Empresa regional produtora de filmes plásticos para a embalagem. Atua em diversos ramos industriais atendendo, principalmente, a indústria de alimentos.
H	Refratários	Empresa nacional produtora de refratários para fundições e siderúrgicas. Sua principal matéria-prima é proveniente do extrativismo mineral.
I	Vidros	Empresa multinacional produtora de vidros para os mais diversos segmentos industriais. Trata-se de uma das empresas mais antigas do mundo no seu ramo de ação. A sucata de vidro é uma das principais matérias-primas.