

Produção Mais Limpa: estudo de caso em uma indústria alimentícia

Jordana Dorca dos Santos (Universidade Estadual do Oeste do Paraná) jordanadorca@gmail.com
Thaís Helena Leite Nogueira (Universidade Tecnológica Federal do Paraná) thaís_helenas@live.com
Vanio Faquin (Universidade Tecnológica Federal do Paraná) vaniofaquin@hotmail.com
Luani Back (Universidade Tecnológica Federal do Paraná) luaniback@utfpr.edu.br

Resumo:

Dentro do contexto industrial a geração de resíduos sólidos é crescente, uma vez que parte das matérias-primas utilizadas nos processos produtivos não é incorporada aos produtos fabricados, tornando-se resíduo. Desta forma, o presente trabalho possui o objetivo de analisar o processo produtivo de uma indústria alimentícia de biscoito, visando identificar e comparar oportunidades de produção mais limpa, tendo como foco a geração de resíduos sólidos provenientes do processo produtivo, assim como identificar qual medida seria a mais indicada. Após descrição e análise do processo produtivo da indústria de biscoito foram propostas três medidas de Produção Mais Limpa, cada uma em um dos níveis de prioridade estabelecidos pelo Centro Nacional de Tecnologias Limpas: redução na fonte, reciclagem interna e reciclagem externa. A fim de comparar qual das oportunidades propostas é mais vantajosa para o empreendimento, realizou-se uma avaliação que confrontam os aspectos relacionados com a implantação das técnicas, por meio da valoração dos seus impactos. Desta forma o treinamento de pessoal apresentou-se mais vantajoso para o empreendimento. Indica-se que o treinamento dos funcionários seja realizado com o objetivo de evitar desperdícios, por meio da padronização das receitas e tarefas. Conclui-se assim que as perdas na fabricação de biscoitos podem ser reduzidas através da implementação de técnicas de produção mais limpa.

Palavras chave: Produção mais limpa, Resíduos, Biscoito.

Cleaner manufacturing: case study in a food industry

Abstract

The generation of industrial solid waste is growing, as part of the raw materials used in production processes are not incorporated into manufactured products becoming waste. This study has the objective of analyzing the productive process of a cookie food industry in order to identify and compare cleaner production opportunities, focusing on the generation of solid waste from the production process in order to identify which measure Cleaner Production would be the most appropriate. After description and analysis of the production of biscuit industry process were proposed three measures of Cleaner Production, each in one of the priority levels set by the National Center for Clean Technologies: source reduction, recycling internal and external recycling. In order to compare which of the opportunities of CP proposal is most advantageous for the project we conducted an evaluation that confront the aspects related to the implementation of the technical proposals, through the evaluation of their impact. This way the staff training had become more advantageous for the undertaking. It indicates that the employee training is conducted focusing on avoiding waste through the standardization of revenue and jobs. It is therefore concluded that the losses in the manufacturing of biscuits can be reduced through the implementation of cleaner production techniques.

Key-words: Cleaner production, Waste, Cookie.

1. Introdução

No início do processo de industrialização o meio ambiente possuía somente a função primordial de prover recursos naturais. O resultado desse pensamento, assimilado pela sociedade, gerou e agravou os impactos ambientais referentes ao processo de industrialização e desenvolvimento, principalmente por práticas econômicas descompromissadas a resiliência do meio ambiente (LAYRARGUES, 2000).

De acordo com Molinari et al. (2013), ao longo dos anos a demanda por matérias-primas tem aumentado em ritmo acelerado. A escassez de recursos naturais em um futuro próximo é iminente caso não sejam tomadas providências para reverter essa situação. Dado isso, torna-se importante à busca para um modelo ideal de sustentabilidade que não agrida o meio ambiente e ao mesmo tempo não comprometa o desenvolvimento das organizações.

Uma parte das matérias-primas, ao ser utilizada nos processos produtivos, torna-se resíduo que é descartado em lixões ilegais, incinerado ou dispostos em aterros sanitários, o que afeta diretamente a qualidade do meio ambiente ambiental e urbano. Isso ocorre porque a quantidade de matérias-primas que entram no processo produtivo não é a mesma que sai na forma de produtos ou subprodutos, consequentemente são geradas perdas (MOLINARI et al., 2013).

Segundo Silva e Leal (2004) faz-se imprescindível que sejam adotadas medidas para amenizar os impactos ambientais, desde a geração dos resíduos até a sua destinação final. Individualmente, no que se refere aos resíduos sólidos industriais, por serem de caráter variado, gerados em diversos ramos de produção, estes necessitam de destinação final diferenciada e apropriada para os mesmos.

Sabendo que a geração de resíduos é algo presente na grande maioria das indústrias é preciso que estas adotem práticas que minimizem os impactos gerados por suas atividades. Um método que colabora com esse objetivo é a Produção Mais Limpa, que busca atrelar a minimização de impactos ambientais e a produtividade. Diante deste cenário, o presente trabalho tem por objetivo analisar o processo produtivo de uma indústria alimentícia de biscoito, visando identificar oportunidades de Produção Mais Limpa com foco na geração de resíduos sólidos.

2. Produção Mais Limpa

De acordo com PNUMA (1990), o termo Produção Mais Limpa (P+L) é aplicação contínua de uma estratégia ambiental, sendo esta aplicada aos processos produtivos, produtos e serviços, com o intuito de melhorar a produção e gerar um benefício econômico. Além desses fatores, a P+L prevê a redução dos riscos ao meio ambiente e também a saúde humana.

O Conceito de P+L pode ser resumido em uma série de estratégias, práticas ou condutas com o intuito de reduzir ou evitar a emissão de poluentes atmosféricos, efluentes líquidos, geração de resíduos sólidos e outros impactos ao meio ambiente, ou seja, uma série de ajustes ao processo produtivo. Estas ações possuem caráter preventivo, de modo a evitar a geração de poluentes ou ainda com a elaboração de alternativas para reutilização e reciclagem (CNTL, 2003).

Esta nova abordagem de gerenciamento surgiu para modificar os métodos convencionais, com foco principal no final do processo, ou seja, nas tecnologias de tratamento da poluição, com a incorporação de novos equipamentos e instalações nos pontos de descarga dos poluentes, para assim atender as regulamentações da legislação ambiental (BARBIERI, 2004).

Em contra partida, de acordo com o Centro Nacional de Tecnologias Limpas (2003) o enfoque lógico deve privilegiar as soluções voltadas para a prevenção e minimização. Neste

contexto as indústrias necessitam atuar na fonte geradora, buscando alternativas para o desenvolvimento de um processo eco-eficiente.

Segundo Barbieri (2004), existe uma sequência de prioridades a ser seguida para a escolha de técnicas de P+L a serem adotadas: prevenção, redução, reuso e reciclagem, tratamento com recuperação de materiais e energias, tratamento e disposição final.

O CNTL (2010) estabelece as prioridades da produção mais limpa: evitar a geração de resíduos e emissões (nível 1). Os resíduos que não podem ser evitados devem, preferencialmente, ser reintegrados ao processo de produção da empresa (nível 2). Na sua impossibilidade, medidas de reciclagem fora da empresa podem ser utilizadas (nível 3), assim como pode-se perceber na Figura 2.

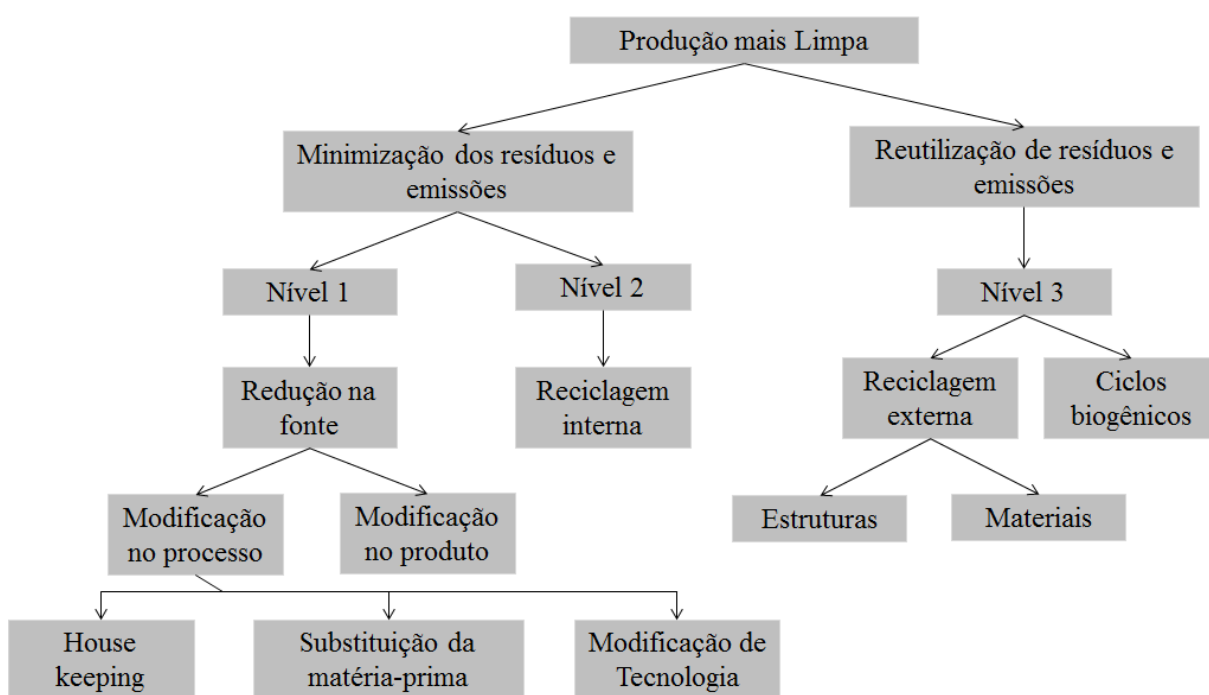


Figura 1 - Fluxograma de priorização de níveis de P+L.
Fonte: CNTL (2010).

Porém, vale ressaltar que atualmente existem ainda certas barreiras quanto à prática de produção mais limpa: a resistência a mudanças, a não existência de políticas nacionais que deem suporte às atividades de P+L e as barreiras econômicas que dificultam o desenvolvimento e adoção de técnicas de P+L nos diversos setores industriais (UNIDO/UNEP, 1995).

Existem três tipos de condutas empresariais frente à gestão ambiental: negligente, cautelosa e responsável. Empresas negligentes caracterizam-se por desconsiderar a questão ambiental e legislação pertinente, enquanto as cautelosas têm por objetivo, neste sentido, não descumprir a lei, apresentando uma postura reativa. Os empreendimentos são caracterizados como responsáveis quando apresentam postura proativa, buscando melhoria contínua quanto a questão ambiental, estando desta forma mais abertas a adoção de técnicas de produção mais limpa. A distribuição das empresas de acordo com essas condutas varia em relação ao segmento do setor produtivo e as características econômico-financeiras da empresa (ABETRE, 2006).

3. Indústria de biscoitos

O Brasil ocupa a posição de 2º maior produtor mundial de biscoitos, com o registro de 1.206 milhões de toneladas produzidas em 2009, o que representou 2,5% de crescimento sobre 2008 em que foram produzidas 1.177 milhões de toneladas (SIMABESP, 2010).

Contudo, é importante lembrar que o Paraná, neste setor, representa apenas 4% da produção brasileira, assim como indica o gráfico 1.

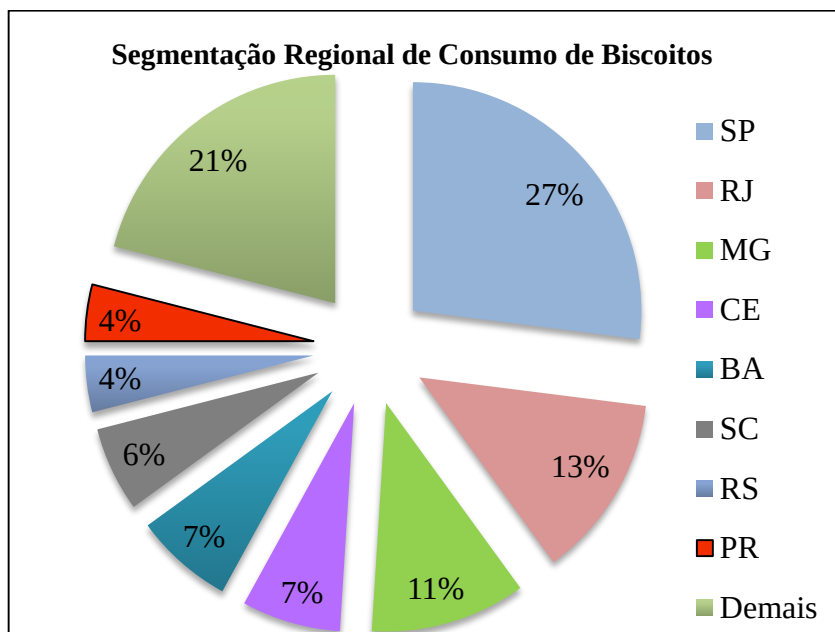


Gráfico 1 – Produção Brasileira de Biscoitos

Fonte: Sindicato da Indústria de Massas Alimentícias e Biscoitos no Estado de São Paulo (2010)

Para o sucesso deste setor, são consumidas grandes quantidades de insumos de produção, como farinha, açúcar, embalagem, etc. Esta é uma realidade um pouco preocupante, já que o consumo de matéria-prima e embalagens vem crescendo de forma acelerada e consequentemente contribui para a geração de resíduos, como plástico, papelão, metais, entre outros.

3.1 Estudo de caso: Processo Produtivo

O estudo de caso foi realizado em uma indústria de biscoitos localizada no estado do Paraná. Partindo da premissa que existem diversos impactos ambientais relacionados à produção alimentícia, para este estudo, serão levantadas as oportunidades de melhorias nos três níveis de prioridades de P+L neste setor industrial.

O processo básico de fabricação de biscoitos consiste em selecionar as matérias-primas, misturá-las, moldar os biscoitos, assar, resfriar e embalar. Um fluxograma simplificado do processo produtivo apresenta-se na Figura 2:

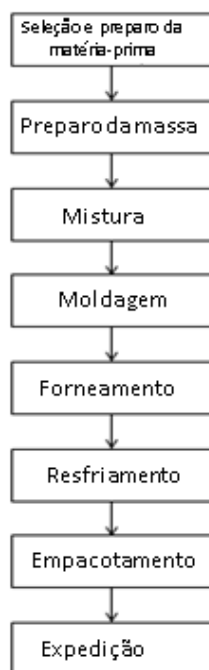


Figura 2 - Fluxograma do processo produtivo

Antes de iniciar a fabricação do produto programado para o dia, as matérias-primas a serem utilizadas são pesadas e separadas de acordo com a formulação. A mistura e amassamento da massa são realizados em recipientes de aço inoxidável, denominados de carrinhos (*beth*).

Após adicionar todos os ingredientes no carrinho, o mesmo é acoplado na batedeira a qual é responsável por misturar os ingredientes. A massa é então cilindrada e cortada, ou seja, moldada, possibilitando a obtenção da espessura e formato final do biscoito.

Após os biscoitos serem moldados, estes seguem para fornos esteira, aquecidos a gás, dividido em zonas que permitem o controle isolado das temperaturas de acordo com a necessidade do biscoito: umidade, cor, textura e dimensões.

Após o forneamento dos biscoitos, eles são submetidos ao resfriamento em esteiras transportadoras para a troca térmica natural com o ambiente. Os biscoitos são direcionados, por meio de canaletas vibratórias, inicialmente às embaladoras individuais e posteriormente para a embalagem secundária.

3.2 Oportunidades de P+L

As perdas relacionadas à fabricação de biscoito consistem principalmente em resíduos orgânicos, de produtos defeituosos ou massa perdida nas fases de preparo e modelagem dos biscoitos, como se pode visualizar no Quadro 1. Além destes, resíduos como EPIs descartadas são gerados em menor quantidade.

Segundo a ABNT NBR 10004 de 2004, que classifica os resíduos sólidos quanto aos seus riscos potenciais ao meio ambiente e a saúde pública, todos os descartes listados abaixo são definidos como: Classe II B, resíduo inerte, não perigoso.

nº	Fonte	Descrição
1	Recepção e preparo da matéria prima	Papel e papelão
2	Preparo da massa e moldagem dos biscoitos	Massa verde contaminada
3	Forneamento	Biscoitos defeituosos
4	Resfriamento	
5	Empacotamento e Expedição	Biscoitos danificados e embalagens descartadas (papelão e plástico)
6	Funcionários	EPIs usados (luvas, máscaras e outros)

Quadro 1 - Geração de resíduos sólidos na fabricação de biscoitos

Os resíduos gerados no processo produtivo representam as perdas ocorridas, ou seja, prejuízo econômico na indústria. Além disso, o manejo inadequado dos resíduos provoca diversos impactos ambientais, contaminando desta forma o solo, os recursos hídricos e degradando a qualidade atmosférica.

Com isso, a adoção de medidas de produção mais limpa caracteriza-se por ações proativas, com a minimização ou reutilização dos resíduos. Assim sendo, sugere-se três medidas de produção mais limpa relacionadas com a geração de resíduos sólidos no processo produtivo da fabricação de biscoitos, descritas no Quadro 2.

Oportunidades de P+L	Nível	Descrição
Treinamento de pessoal	1	Capacitação regular dos funcionários para terem maior cuidado na manipulação das massas e produtos e treinamento para calibração de equipamentos, a fim de reduzir as perdas no processo produtivo.
Reaproveitamento de massa	2	Recomenda-se que seja colocada uma proteção para coletar pedaços de massa verde que transbordam ou caem do equipamento.
Coprocessamento de resíduos	3	Encaminhamento dos biscoitos danificados e defeituosos para fabricação de ração animal.

Quadro 2: Oportunidades de produção mais limpa

As oportunidades de P+L levantadas, e apontadas no quadro 2, não levam em consideração os custos e ganhos econômicos que seriam ocasionados de sua implementação, sendo que estes podem variar de acordo com o porte da indústria.

O treinamento básico de pessoal deve conter orientações principalmente quanto à manipulação dos produtos, visto que, uma das fontes de geração de resíduos é a falta de cuidados na fase de empilhamento, na qual o manuseio incorreto do produto pode acarretar em perdas em grande escala.

Além disso, sugere-se que os funcionários recebam treinamentos relacionados à calibração de equipamentos e manutenção preventiva e corretiva, junto aos colaboradores responsáveis.

Esta atividade contribuirá para a otimização de tempos e lucros da indústria devido à diminuição da quebra de equipamentos, reprocessamento e descarte de produtos. O treinamento e capacitação de colaboradores correspondem a uma redução na fonte, que esta atribuída a uma medida de P+L - nível 1. Recomenda-se ainda que no treinamento seja estabelecida uma padronização na execução das tarefas e das receitas (formulação dos biscoitos) de acordo com a capacidade dos equipamentos e máquinas. Esta atitude conduzirá a uma minimização no consumo dos insumos.

Quanto ao reaproveitamento de massa, verificou-se que na cilindragem e corte dos biscoitos pequenas quantidades de massa verde são perdidas e contaminadas, pois caem das plataformas. Desta forma a instalação de dispositivos de proteção permitirá que não ocorra a contaminação da massa podendo retornar ao processo, atenuando o desperdício na produção de biscoitos. A reinserção da massa verde no processo produtivo representa uma reciclagem interna, uma medida de P+L de nível 2.

Segundo Corassa et al. (2014), os resíduos da indústria de biscoitos, normalmente, possuem altos valores energéticos, por apresentarem elevados níveis de açúcares e gorduras, e portando indicados para serem incorporados a fabricação de ração animal. Desta forma, os biscoitos danificados devido à falta de cuidados dos colaboradores, ou aqueles que devido aos padrões estéticos (cor e textura) não são comercializados, podem ser enviados ao coprocessamento em fábricas de ração, caracterizando assim uma medida de P+L – nível 3, que corresponde a reciclagem externa.

3.3 Avaliação das oportunidades de P+L

A fim de comparar qual das às oportunidades de P+L proposta é mais vantajosa para o empreendimento, realizou-se uma avaliação que confrontam os aspectos relacionados com a implantação das técnicas propostas. A comparação consiste na elaboração de uma matriz de valoração dos impactos benéficos gerados pelas três medidas de Produção Mais Limpa. Para tal valoração, os aspectos utilizados foram: frequência da ocorrência de determinado impacto e sua abrangência de acordo com o Quadro 3.

n	Frequência (f)	n	Abrangência (a)	Pontuação	$f \times a$
1	Maior ou igual a uma vez ao ano	1	Ganho contido aos limites da indústria		
2	Maior ou igual a uma vez por semestre	2	Ganho de importância municipal	Soma	Soma simples da pontuação de cada técnica de P+L
3	Ao menos uma vez ao mês	3	Ganho de relevância regional		
4	Frequência semanal ou superior	4	Ganho de relevância global		

Quadro 3: Itens considerados na caracterização dos impactos

As técnicas de P+L propostas, os impactos associados a sua implantação caracterização dos impactos e a caracterização são apresentados no Quadro 4.

Técnica de P+L	Impactos	Caracterização			
		<i>f</i>	<i>a</i>	Pontuação	Soma
Treinamento de pessoal	Redução de geração de resíduos	4	1	4	17
	Redução de descarte em aterro sanitário	4	2	8	
	Aumento nos índices de qualificação profissional	1	1	1	
	Redução de custos com a disposição dos resíduos	4	1	4	
Reaproveitamento de massa	Redução de descarte em aterro sanitário	4	2	8	12
	Redução na compra de matérias-primas	4	1	4	
Coprocessoamento de resíduos	Redução de descarte em aterro sanitário	4	2	8	12
	Possível lucro ao empreendimento	4	1	4	

Quadro 4: Valoração dos impactos das técnicas de P+L

Pode-se perceber por meio do quadro 4 que o treinamento de pessoal é a oportunidade de P+L mais vantajosa à indústria de biscoitos, com 17 pontos. A avaliação vem a confirmar a prioridade de ações de Produção Mais Limpa estabelecidas pelo CNTL (2010), na qual a não geração de resíduos e emissões enquadra-se no nível 1, onde os riscos ao meio ambiente são reduzidos dada a não geração de poluição. Nas demais medidas de P+L ocorrem a geração de resíduos, entretanto sugere-se a reciclagem interna e externa dos mesmos.

4. Conclusão

A Produção Mais Limpa é uma ferramenta que pode ser considerada como um importante aliado no gerenciamento de resíduos sólidos industriais. O estudo de caso apresentado mostra que as perdas de produtos na fabricação de biscoitos podem ser reduzidas através da implementação de técnicas de P+L voltadas para a geração de resíduos sólidos, sendo que no estudo em questão foram propostas oportunidades nos três níveis de prioridade: redução na fonte, reciclagem interna e reciclagem externa.

O método de comparação, utilizado no presente estudo, para avaliar qual seria a opção de P+L demonstrou que o treinamento de pessoal é a técnica mais vantajosa a ser empregada dado os benefícios associados à mesma. Entretanto, todas as oportunidades de P+L são válidas e cabe também ao empreendedor selecioná-las, uma vez que não se avaliou a relação custo-benefício.

Por fim, é importante que as indústrias entendam que as estratégias de Produção Mais Limpa devem ser aplicadas e aprimoradas constantemente, a fim de minimizar os impactos ambientais gerados pela produção de resíduos em seus processos produtivos.

Referências

ABETRE. Associação Brasileira de Empresas de Tratamento de Resíduos. Perfil do setor de tratamento de resíduos e serviços ambientais. São Paulo, 2006.

BARBIERI, J. C. Gestão ambiental empresarial: conceitos, modelos e instrumentos. 2ª ed. São Paulo: Saraiva, 2004.

CETESB. Secretaria Estadual do Meio Ambiente. Guia Técnico Ambiental de Produtos Lácteos – Série P+L. Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. Federação das Indústrias do Estado de São Paulo (FIESP). São Paulo- SP. 2008.

CIESP. Centro de Indústrias do Estado de São Paulo. Produção Mais Limpa (P+L). São Paulo- SP. 2013. Disponível em: <<http://www.ciesp.com.br/acoes/producao-mais-limpa-pl/>>.

CNTL. Centro Nacional de Tecnologias Limpas. Implementação de Programas de Produção mais limpa. Porto Alegre: CNTL SENAI- RS. 2003.

CORASSA, et al. Farelo de biscoito na alimentação de porcas em lactação. Pesquisa Agropecuária Tropical. v. 44, n. 1, p. 42-49. Goiânia, 2014.

LAYRARGUES, P.P. Educação ambiental nos anos 90. Mudou, mas nem tanto. Políticas Ambientais, Rio de Janeiro, 2000.

MOLINARI, M. A. et al. Avaliação de oportunidades de produção mais limpa para a redução de resíduos sólidos na fabricação de tintas. Produção, v. 23, n. 2, p. 364-374, abr./jun. 2013.

PNUMA. Consumo e produção sustentável. Disponível em: <<http://www.pnuma.org.br/interna.php?id=63>>. Acesso em: set. 2015.

SILVA, Aline Pereira; LEAL, Antônio Cezar. Diagnóstico da geração e destinação dos resíduos sólidos industriais nas empresas de presidente prudente – SP. Instituto de Ciência e Tecnologia em Resíduos e Desenvolvimento Sustentável. Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia em Resíduos e Desenvolvimento Sustentável. Florianópolis, 2004.

SIMABESP. Sindicato das Indústrias de Massas Alimentícias e Biscoitos no Estado de São Paulo. RELEASES. São Paulo- SP, 2009. Disponível em: <http://www.simabesp.org.br/site/escolha_releases_simabesp.asp?id=4>. Acesso em: set. 2015.

UNIDO/UNEP. Manual de avaliação de P+L, traduzido por CNTL/SENAI. Porto Alegre, 1995.