INTERFACE TECNOLÓGICA

UTILIZAÇÃO DE RESÍDUOS DE ETILENO ACETATO DE VINILA (E.V.A.) PROVENIENTES DE UMA INDÚSTRIA DE BRINQUEDO PARA INOVAÇÃO, SUSTENTABILIDADE E REDUÇÃO DE CUSTO DO PRODUTO: um estudo de caso da empresa Alpha

USE OF VINYL ETHYLENE ACETATE (E.V.A.) WASTE FROM A TOY INDUSTRY FOR INNOVATION, SUSTAINABILITY AND REDUCTION OF PRODUCT COST: a case study of the company Alpha

Luis Fernando Terazzi – luis.terazzi@gmail.com
André Luiz Oliveira – andre.oliveira@fatectq.edu.br
Nivaldo Carleto – nivaldo.carleto@fatectq.edu.br
Faculdade de Tecnologia de Taquaritinga (FATEC) – SP – Brasil

DOI: 10.31510/infa.v15i1.310

RESUMO

Na indústria em estudo o uso de E.V.A é frequente, fazendo parte de seus principais produtos, consequentemente gerando grande quantidade de resíduos pós-produção. Este artigo tem como objetivo destacar a utilização de resíduos de Etileno Acetato de Vinila (E.V.A) originários da industrialização de brinquedo. O método de pesquisa adotado foi o de revisão bibliográfica e pesquisa exploratória, seguido de um estudo de caso. No estudo em questão os resíduos provenientes da produção são triturados e utilizados em substituição da espuma do assento de banquetas escolares com o propósito de inovação, sustentabilidade e redução de custo do produto. A inovação de produtos e a redução de custos se tornam fatores incontestáveis e cruciais para o sucesso das empresas, em paralelo a esses fatores emerge a sustentabilidade, pois resíduos que iriam para o meio ambiente ou para disposição são aproveitados na própria empresa reutilizando-os no processo produtivo do produto e assim fechando o ciclo de vida da matéria prima em estudo.

Palavras-chave: Valor. Reutilizar. Reduzir.

ABSTRACT

In the industry under study the use of E.V.A is frequent, being part of its main products, consequently generating large amount of post-production residues. This article aims to highlight the use of ethylene vinyl acetate residues (E.V.A) originating from toy industrialization. The research method adopted was the bibliographic review and exploratory research, followed by a case study. In the study in question waste from the production is crushed and used as a substitute for the foam of the seat of school benches for the purpose of innovation, sustainability and cost reduction of the product. Product innovation and cost

reduction become indisputable and crucial factors for the success of companies. In parallel to these factors, sustainability emerges, since waste that goes into the environment or disposal is used in the company itself by reusing them in the process of the product and thus closing the life cycle of the raw material under study.

Keyword: Value. Reuse. Reduce.

1 INTRODUÇÃO

Analisando atualmente o avanço tecnológico e o mercado consumista em que as pessoas vivem depara-se com muitos produtos sendo desenvolvidos por várias empresas que entram e saem do mercado constantemente por alguma necessidade, originando assim geração e disposição de resíduos de matérias primas, muitas vezes sem um controle efetivo.

A indústria de brinquedos segue a vertente do crescimento e do desenvolvimento de produtos, segundo Associação Brasileira dos Fabricantes de Brinquedos, Abrinq (2015), a mesma vem crescendo perto de dois dígitos há oito anos. Fatos como a prorrogação da alíquota de importação e as constantes licitações do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (F.N.D.E.) e da Fundação para o Desenvolvimento da Educação (F.D.E.) para compra de mobiliários e brinquedos pedagógicos de escolas e creche escolas deixam o mercado aquecido.

A indústria de brinquedos Alpha, frequentemente participa de licitações com os governos municipal, estadual e federal, visando a aquisição lotes de brinquedos pedagógicos. A Empresa utiliza como sua principal matéria prima o E.V.A.[1] para a fabricação de seus produtos, gerando em seu processo produtivo, um resíduo em forma de retalhos de placas expandidas. Esse retalho demanda um espaço muito amplo de armazenagem e além disso, uma preocupação com o descarte, pois o E.V.A é um polímero de lenta decomposição, classificado como polímero termofixos ou termoendurecidos[2].

Após diversas análises a respeito de como lidar com essa situação, identifica-se uma opção sustentável em relação a esses resíduos, através de sua utilização para o desenvolvimento de novos produtos acabados.

[1] Espuma sintética emborrachada proveniente da mistura do etileno, do acetato e do vinil. É um material não tóxico usado para artesanato, produtos infantis, material escolar, entre outros.
[2] Tipo de polímero insolúvel, resistente ao calor, cujo produto final é duro e não amolece com o aumento da temperatura.

Não obstante a esse estímulo que incide sobre o aspecto econômico, a própria legislação impõe obrigações aos fabricantes. A Lei nº 12.305 (2010), em seu Art. 4º, institui e conceitua a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) como sendo o conjunto de princípios, objetivos, instrumentos, diretrizes, metas e ações adotadas pelo Governo Federal, isoladamente ou em regime de cooperação com Estados, Distrito Federal, Municípios ou particulares, com vistas à gestão integrada e ao gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos sólidos.

Além do aspecto "sustentabilidade" outro tema latente dentro das indústrias é o custo do produto, pois em um mercado competitivo com muitas indústrias, o preço de venda acaba sendo um diferencial para escolha do produto pelo cliente e, consequentemente, a sobrevivência da empresa. Além disso, a inovação e o desenvolvimento do produto surgem como um grande atrativo, propiciando manutenção de mercado em longo prazo e vantagem competitiva, sendo o objetivo geral do artigo evidenciar a utilização de resíduos de E.V.A. originários da industrialização de brinquedo.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Geração de Resíduos

Cerca de 80 mil toneladas de resíduos sólidos urbanos são descartadas de forma inadequada no Brasil todos os dias, correspondendo a mais de 40% do lixo coletado e grande parte dos municípios brasileiros tem muita dificuldade nessa gestão dos resíduos, não só pela questão ambiental, mas também pelas questões de gestão propriamente ditas (ONU,2016).

Dentro desse contexto, a Tabela 1 evidencia-se um aumento gradativo na estimativa total de faturamento das fabricas de brinquedos, consequentemente, para atingir tal faturamento, as empresas estão produzindo em maior escala, demandando mais matéria prima e, por consequência, gerando mais resíduos. A preocupação que surge neste cenário, diz respeito à forma com que as empresas lidarão com esse resíduo, evitando um descarte inadequado e desenfreado no meio ambiente.

Tabela 1 – Estimativa total de faturamento das fabricas de brinquedos ativas no Brasil (R$ Milhões).

Brinquedos (R$)	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Produção Nacional	963,0	1.441,80	1.714,60	1.764,00	2.015,10	2.317,00	2.735,10	3.150,50

Fonte: Adaptado de ABRINQ (2016).

2.2 Sustentabilidade

De acordo com Sachs (2004), a expressão desenvolvimento sustentável foi popularizada em 1988, através da divulgação do Relatório *Brundtland* intitulado "Nosso Futuro Comum", pela Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento das Nações Unidas e definido como a satisfação das necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras satisfazerem as suas próprias necessidades.

Segundo Tidd, Bessant e Pavitt (2008) a empresa que dá importância para sustentabilidade tem potencial para abrir novos mercados de produtos/serviços ecologicamente desenvolvidos.

Exemplos de empresas que alcançaram vantagens competitivas por meio de valores, crescimento, boas práticas gerenciais e principalmente com compromisso em relação à sustentabilidade são percebidas com regularidade (GABRIELE et al.,2009).

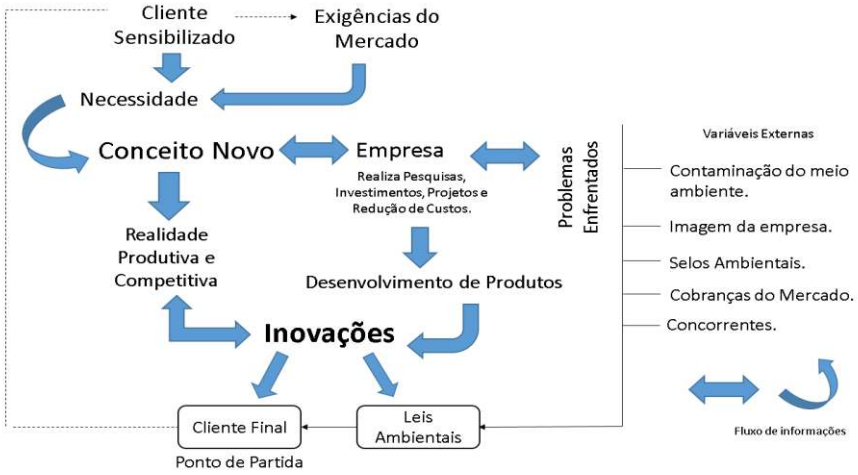
De acordo com Nidumolu, Prahalad e Rangaswami (2009) o cenário econômico começa a ser transformado com a importância dada pelas empresas para a sustentabilidade, obrigando as mesmas a analisar seus processos, produtos e modelos de negócio.

2.3 Inovação e desenvolvimento de produtos

A inovação e o desenvolvimento de produtos (Ilustração 1) são processos gerenciados de transformação da necessidade do cliente e das exigências de mercado, perante variáveis externas, revertendo em um conceito novo, sempre observando a realidade produtiva e competitiva. A empresa participa desse processo com a realização de investimentos, pesquisas e/ou redução de custo perante aos problemas enfrentados, sendo a alternativa desenvolver novos produtos sempre com a vertente de ser uma inovação.

Para Tidd, Bressant e Pavitt (2008, p.25) “a inovação contribui de diversas formas. [...] Produtos novos permitem capturar e reter novas fatias de mercado, além de aumentar a lucratividade em tais mercados”.

Ilustração 1: Cadeia da inovação e desenvolvimento de produtos perante variáveis externas ambientais.



Fonte: Elaborado pelos autores (2017).

Corroborando tal afirmação, Marzall, Santos e Godoy (2016) consideram que a inovação tem sido considerada de fundamental importância para as organizações que competem em ambientes dinâmicos, que em conjunto com o gerenciamento dos custos tem se demonstrado como uma estratégia que permite a empresa mensurar seus resultados e implementar medidas que impactam no desempenho da organização como um todo.

Ao mesmo tempo, o desenvolvimento de novos produtos é de extrema importância para a empresa, pois o meio ambiente está constantemente em mudança e o surgimento de novos concorrentes pode representar a perda de um mercado existente e consolidado (TIDD; BESSANT; PAVITT, 2008).

A Tabela 2 denota que, no segmento de mercado de brinquedos, verifica-se um aumento de novos produtos, demostrando o crescimento do setor e a importância de se desenvolver produtos para atender a demanda.

Tabela 2 – Quantidade de novos brinquedos lançados no mercado (unidades).

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Brinquedos	1.245	1.002	1.300	1.490	1.659	1.600	1.400	1.100

Fonte: Adaptado dos fabricantes nacionais e demais expositores apud ABRINQ (2016).

2.4 Custos do produto

Segundo Marzall, Santos e Godoy (2016) a readaptação dos produtos com o intuito de reduzir custos, tem levado muitas empresas a repensarem suas práticas produtivas, criando novas alternativas que não somente reduzam gastos, mas elevem sua rentabilidade e a mantenham competitiva no atual cenário econômico.

Como estratégia organizacional visando à redução de custos, o desenvolvimento de um novo produto, ou até mesmo a reestruturação de um já existente, pode ser uma das saídas para que as organizações se mantenham competitivas no atual cenário econômico. As empresas que apostam numa estratégia de inovação através do desenvolvimento de novos produtos procuram o sucesso no mercado. (GOMES et al., 2008).

Para Martins (2009), mudanças têm ocorrido nas estratégias e nos estágios gerenciais das organizações refletindo na gestão de custos. Com isso, as empresas procuram o aumento da eficiência e eficácia das atividades de execução, planejamento e controle além da redução de custos de inúmeras formas.

3 METODOLOGIA DE PESQUISA

O presente artigo caracteriza-se, inicialmente, como pesquisa bibliográfica e exploratória, seguida por um estudo de caso realizado na empresa Alpha e consulta com funcionários da própria empresa que vivenciam no dia a dia a questão relativa ao objeto de análise deste trabalho.

Segundo Gil (2008, p.50) “a pesquisa bibliográfica é desenvolvida a partir de material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos. ”

> As pesquisas exploratórias têm como principal finalidade desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e ideias, tendo em vista a formulação de problemas mais precisos ou hipóteses pesquisáveis para estudos posteriores. De todos os tipos de pesquisa, estas são as que apresentam menor rigidez no planejamento. Habitualmente envolvem levantamento bibliográfico e documental, entrevistas não padronizadas e estudos de caso. (GIL, 2008, p.27).

De acordo com Yin (2005) o estudo de caso é um estudo empírico que pesquisa um acontecimento atual dentro do seu contexto de realidade, quando as fronteiras entre o

acontecimento e o contexto não são claramente definidas e no qual são utilizadas fontes de evidências.

"O estudo de caso pode, pois, ser utilizado tanto em pesquisas exploratórias quanto descritivas e explicativas" (YIN, 2005, p.22).

A situação retratada neste trabalho orientou a opção metodológica pela perspectiva de Creswell (2010), onde foi possível obter a compreensão de que uma pesquisa qualitativa tem por objetivo explorar e compreender o significado que indivíduos atribuem a um problema social – no caso o relacionado à gestão do resíduo E.V.A. na empresa Alpha.

4 ESTUDO DE CASO

O estudo foi desenvolvido na indústria Alpha, fabricante de brinquedos que atende o mercado varejista e principalmente governos municipais, estaduais e órgãos federais, através de procedimentos licitatórios. Atualmente a empresa conta com um quadro de aproximadamente 50 (cinquenta) colaboradores.

A organização foi fundada no final de 2010, passando por diversos desafios, restruturações e inovações nos seus processos para atender o mercado exigente e alta demanda de pedidos. Participa constantemente de licitações do Fundação para o Desenvolvimento da Educação (F.D.E.) e do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (F.N.D.E.).

4.1 Obtenção de Resíduos

Órgãos municipais, estaduais e federais têm como principal foco em suas licitações para composição de escolas, creches e brinquedotecas a aquisição de materiais e brinquedos pedagógicos e por estar constantemente participando dessas licitações a empresa Alpha tem como uma das suas principais matérias prima o E.V.A. Após o uso do mesmo para fabricação e industrialização dos produtos foi notada perda muito grande dessa matéria prima, chegando em alguns tipos de produtos em até 20 % de descarte ou sobra inutilizável, (Ilustração 2).

Outros problemas foram detectados em relação à armazenagem desses resíduos: ocupação de muito espaço devido a sua densidade, demanda tempo dos funcionários para organizar esses resíduos e devido a sua densidade são necessários muitos sacos plásticos, para que os resíduos ficassem organizados, identificados e o ambiente limpo.

Ilustração 2 - Detalhe do resíduo de E.V.A. gerado durante o processo de fabricação de brinquedo.



Fonte: Dados da pesquisa (2016).

4.2 Processo do Produto, inovação e sustentabilidade

Por ter os resíduos de E.V.A aumentando decidiu-se fechar o ciclo de vida da matéria prima dentro da empresa criando o conceito de produtos sustentáveis. Assim, estrategicamente, foi realizada uma ação com os gestores da empresa, expondo o problema e incentivando a equipe a buscar ideias inovadoras com um custo baixo e que viesse de encontro com o objetivo dessa filosofia. O primeiro produto desenvolvido que atendia os quesitos propostos de redução de custos, sustentabilidade, aproveitamento de resíduos e inovação foi a criação uma banqueta sustentável, sendo que a empresa já possui o projeto e a capacidade de produção do produto inicial.

Inicialmente para compor o projeto e também com o intuito de minimizar os problemas de armazenagem, os retalhos de E.V.A sãos levados a um setor da empresa e disposto no equipamento específico (Ilustração 3), sendo assim triturados e armazenados em sacos plásticos (Ilustração 4).

Ilustração 3 – Equipamento utilizado para triturar o E.V.A.



Fonte: Dados da pesquisa (2016).

Ilustração 4 - E.V.A. triturado.



Fonte: Dados da pesquisa (2016).

Os custos de armazenagem estão associados aos espaços físicos, por meio de estoques tanto do produto acabado quanto de matérias primas que necessitam circular através da denominação, obrigatoriedade, da segurança, entre outros (SLACK, 2009).

Após serem triturados foram armazenados de forma correta e organizada em sacos plásticos (Ilustração 5), diminuindo e organizando o espaço de armazenagem.

Ilustração 5 - Armazenagem de E.V.A triturados em sacos plásticos.



Fonte: **Dados da pesquisa (2016).**

4.3 Novo produto

O produto tinha que, além de outros quesitos, atender às especificações de um produto similar, inovador e ser participativo no mercado. Por ser o E.V.A uma matéria prima emborrachada o mesmo entrou em substituição da espuma do assento da banqueta, (Ilustração 6), além de poder ser utilizado uma cor apenas ou uma mistura de cores de forma lúdica.

Ilustração 6: Vista superior do assento com o E.V.A. substituindo a espuma.



Fonte: Dados da pesquisa (2016).

Após o processo de substituição o assento é montado normalmente na banqueta e o mesmo passa a fazer parte de sua estrutura (Ilustração 7).

Ilustração 7: Banqueta montada com o assento composto de E.V.A triturado



Fonte: **Dados da pesquisa (2016).**

Com relação ao novo produto é utilizado no assento em média 1,00 Kg de resíduo de E.V.A. triturado. Foi realizado em 2016 uma produção piloto de 60 banquetas conforme demostrado na Tabela 3.

Tabela 3 - Produção Piloto x Utilização de resíduos de E.V.A.

2016	Quant. utilizada por banqueta	Quant. Peças Piloto	Quant. de Aproveitamento
	1,00 kg	60 peças	60 kg

Fonte: Dados da pesquisa (2016).

Com a realização desta produção piloto e a retirada de 60 Kg de resíduos, obtém-se vantagens em redução do lixo a transportar e se o mesmo for depositado em lixões evidencia-se perigos químicos e físicos, segundo Brisco (2011) o E.V.A. exposto em altas temperaturas

(acima de 200ºC) outros produtos como hidrocarbonetos[3] e aldeídos[4] são formados, sendo irritantes e tóxicos. Quando em queima direta gera chama e produz dióxido de carbono, monóxido de carbono e gera falta de oxigênio.

4.4 Redução de custos no desenvolvimento de produtos

Além do pensamento sustentável e da inovação do produto um fator imprescindível que está em destaque em qualquer empresa e também para o setor de desenvolvimento do produto é a redução do custo para manutenção e aumento da lucratividade com o produto, estabelecendo alicerces fortes para as estratégias e planejamentos em longo prazo.

O novo projeto demonstrou uma redução significativa no custo final do produto, conforme Tabela 4, o assento de espuma representa aproximadamente 35% do custo do produto tradicional, gerando assim uma economia considerável para o produto.

Tabela 04 – Porcentagem de custos.

Material para confeção	Banqueta Tradicional
	Porcentagem no custo final
Grampo para Tecidos	0,32%
Perfil Francês Preto	7,90%
Korino	11,00%
Forro TNT Preto	1,24%
Assento de Espuma	34,70%
Estrutura Madeira	44,84%
Total	100%

Fonte: **Dados da pesquisa (2016).**

Com o avanço da tecnologia, da globalização e da sociedade, as fronteiras mercadológicas se tornaram mais bem definidas, fomentando uma corrida por vantagens comparativas. Com isso, cabe às empresas buscar mercados inexistentes a baixos custos e a alta agregação de valor ao cliente para se destacar na indústria e alcançar uma vantagem competitiva (KIM; MAUBORGNE, 2005).

[3] São moléculas que contêm apenas carbono (C) e hidrogênio (H) em sua composição.
[4] Composto que possui carbono (C) em sua composição.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após a segunda revolução industrial até meados da década de 70 dentro dos setores industriais o foco principal era a busca pela melhoria e pelos estudos dos processos produtivos, aumentando a produção e buscando a redução de custo pelo processo. Posteriormente a qualidade dos produtos começa a se destacar com métodos e pesquisas para um processo padronizado e seguro, se consolidando como um fator essencial para a manutenção das empresas no mercado. Atualmente a globalização, o acesso à internet, a rapidez da informação, as pesquisas para o desenvolvimento de novos produtos, inovações e a sustentabilidade estão ganhando notoriedade e começam a ser uma exigência para empresas sobreviverem no mercado em longo prazo.

A necessidade de inovar para atender novos clientes e mercados, reduzir custos, aumentar a produtividade e buscar um produto sustentável são estratégias para manter as empresas competitivas e em destaque no mercado. O caso apresentado neste artigo reforça a necessidade que as empresas têm em inovar e ser sustentável ao mesmo tempo, que proposta pela organização em foco, altera um projeto de um produto de seu portfólio e dá início a um produto composto por resíduo de uma matéria prima que antes era descartada, reduzindo também o tempo de movimentação de descarte pelos funcionários e mantendo um ambiente limpo e organizado. Garante assim a satisfação monetária, pois a economia do novo projeto é notoriamente percebida, além de um produto inovador e diferenciado.

Como sugestões para estudos futuros, devido à abrangência das mudanças e a possibilidade de criação de uma nova família de produtos sustentáveis, pode ser feita uma pesquisa acerca do processo e inovação, e continuar a desenvolver outros produtos para aumentar e valorizar seu portfólio.

REFERÊNCIAS

ABRINQ. **Abrinq projeta governo como maior comprador de brinquedo em três anos**, Taquaritinga-SP,07 out. 2016. Disponível em: <http://www.abrinq.com.br/download/abrin_2015_release_3_3_2015.pdf>. Acesso em: 07 out. 2016.

_____. **Brinquedos 2016 – Estatísticas,** Taquaritinga-SP, 09 out. 2016. Disponível em: <http://www.abrinq.com.br/download/brinquedos2015.pdf>. Acesso em: 09 out. 2016.

BRISCO. **Ficha de informações de segurança de produto químico**. Guarulhos, 29 set. 2011. Disponível em <www.brisco.com.br/fispq/copolimero-de-eva.pdf>. Acesso em: 26 out. 2017.

CRQ IV Região. **Polímeros termoplásticos, termofixos e elastômeros,** Taquaritinga-SP, 04 de out. de 2017. Disponível em: <http://www.pmt.usp.br/pmt5783/Aula%20de%20pol%C3%ADmeros%20%20generalidade%20e%20estrutura.pdf>. Acesso em: 04 de out. 2017.

CRESWELL, J. **Projeto de pesquisa: método qualitativo, quantitativo e misto**. Artmed: Porto Alegre, 2010.

GABRIELE, P.D. et al. Sustentabilidade e vantagem competitiva estratégica: um estudo exploratório e bibliométrico. **Revista Produção Online**, Florianópolis, SC, v.12, n. 3, p. 729-755, jul./set. 2012. Disponível em: <https://www.producaoonline.org.br/rpo/article/view/975/934>. Acesso em: 08 out. 2016.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social.** 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GOMES, J.F. et al. **Manual de Gestão de Pessoas e do capital Humano**. Lisboa: Edições Sílabo, 2008.

KIM, W.C.; MAUBORGNE, R.. **A estratégia do oceano azul.** São Paulo: Elsevier, 2005.

MARTINS, E. **Contabilidade de custos**. São Paulo: Atlas, 2009.

MARZALL, L.F.; SANTOS, L.A.; GODOY, L.P. Inovação no projeto de produto como fator para redução de custos logísticos e de produção. **Revista Produção Online**, Florianópolis, SC, v. 16, n. 1, p. 342-365, jan./mar. 2016. Disponível em: < https://www.producaoonline.org.br/rpo/article/view/2168/1388>. Acesso em: 08 out. 2016.

NIDUMOLU, R.; PRAHALAD, C. K.; RANGASWAMI, M. R.. **Por que a sustentabilidade é hoje o maior motor da inovação.** Boston, EUA: Harward Business School, 2009.

ONU. **No Brasil, 80 mil toneladas de resíduos sólidos são descartadas de forma inadequada por di**a. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/no-brasil-80-mil-toneladas-de-residuos-solidos-sao-escartados-de-forma-inadequada-afirma-onu/>. Acesso em: 07 out. 2016.

SACHS, I. **Desenvolvimento includente, sustentável, sustentado**. Rio de Janeiro: Garamond, 2004.

SLACK, N.; CHAMBERS S.; JOHNSTON R. **Administração da produção**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

TIDD, J.; BESSANT J.; PAVITT K.. **Gestão da Inovação.** 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2008.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.