

SUSTENTABILIDADE E INOVAÇÃO: UM ESTUDO SOBRE O PLÁSTICO VERDE

Marcos Eduardo Zambanini*

Luis Paulo Bresciani**

Raquel da Silva Pereira***

Dércia Antunes de Souza****

Gustavo Ortega*****

RESUMO: O presente trabalho tem por objetivo verificar a perspectiva de possível substituição do plástico oriundo dos combustíveis fósseis não renováveis e esgotáveis pelo Plástico Verde, fabricado a partir do etanol de cana-de-açúcar, recurso renovável. O estudo consiste em uma pesquisa exploratória com abordagem qualitativa, realizada mediante análise de artigos técnicos, informações disponíveis no site da empresa Braskem e entrevistas com atores empresariais envolvidos com o tema. Como um dos resultados da análise, a substituição tende a se tornar realidade, mas a característica de o Plástico Verde não ser biodegradável foi apontado pelos respondentes como um desafio a ser resolvido. A maioria dos respondentes afirma que, não somente o Plástico Verde, mas todos os plásticos poderiam ter o aspecto da reciclagem melhor explorado, o que implica investimento em educação e em políticas públicas. As empresas percebem a utilização do Plástico Verde como um diferencial mercadológico e uma forma de colaboração com o meio ambiente, haja vista ele ser fabricado com 100% de fontes renováveis. Os resultados da pesquisa indicam que a melhoria da eficiência das plantações e de políticas de reciclagem tornam-se fundamentais para o sucesso deste processo, já que há demanda por diversos setores da economia, que começam a utilizá-lo em ampla escala. Segundo a maioria dos respondentes, o Plástico Verde originado da cana-de-açúcar alcançou relevante capacidade inovativa para mitigar a extração de petróleo.

PALAVRAS-CHAVE: Desenvolvimento Sustentável; Inovação; Plástico Verde; Sustentabilidade.

* Doutor em Administração pela Universidade Municipal de São Caetano do Sul - USCS; E-mail: zambanini@uol.com.br.

** Doutorado em Política Científica e Tecnológica pela Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP; Docente do Programa de Pós-graduação em Administração da Universidade Municipal de São Caetano do Sul - USCS.

*** Pós- Doutorado em Administração pela Fundação Getúlio Vargas - FGV/SP; Docente de graduação e pós-graduação na Universidade Municipal de São Caetano do Sul - USCS.

**** Doutora em Administração pela Universidade Municipal de São Caetano do Sul - USCS; Docente na Universidade Municipal de São Caetano do Sul - USCS.

***** Doutorando em Administração pela Universidade Municipal de São Caetano do Sul – USCS.

SUSTAINABILITY AND INNOVATION: A STUDY ON GREEN PLASTIC

ABSTRACT: The possible replacement of plastic from non-renewable fossil fuel by green plastic derived from the renewable source sugarcane ethanol is investigated. Current exploratory and quality research is based on technical articles, information at the Braskem site and interviews with entrepreneurs involved in the issue. Replacement seems to materialize even though it has been pointed out that green plastic is not bio-degradable and the issue should be tackled. Most responses state that the recycling of green plastic and all other types of plastic should be better exploited, which boils down to investments in education and in public policies. Firms perceive that green plastic is a marketing differential and a form of collaboration with the environment. In fact, it is totally produced from renewable sources. Research shows that an improvement in the efficiency of plantations and recycling policies are essential for the success of the process since several sectors of the economy demand the process which is already being used in a large-scale manner. According to most respondents, sugarcane-derived green plastic reached a high renewable capacity to attenuate petroleum extraction.

KEY WORDS: Sustainable Development; Innovation; Green Plastic; Sustainability.

INTRODUÇÃO

Desde a década de 1970, a preocupação com o meio ambiente e com o equilíbrio ecológico na sustentação de um desenvolvimento socioeconômico ambiental tem se intensificado, impulsionando as empresas a práticas e ações mais sustentáveis e socialmente responsáveis. Esta preocupação não é somente do governo, as empresas também começam a demonstrar avanços no sentido de redução de impactos ambientais e de atenção às necessidades da sociedade, exigindo o mesmo comportamento de parceiros, forçadas pelo terceiro setor e por consumidores mais bem informados. Movimentos têm surgido em diversos países com objetivo de sensibilizar as pessoas a adotarem novas formas de comportamento, com ações voltadas para uma melhor relação com o meio ambiente.

Guimarães (2006) afirma que a crescente preocupação mundial com os problemas socioambientais tem pressionado as empresas a dar maior importância

ao tema Desenvolvimento Sustentável (DS) não só em suas atividades operacionais, mas também no desenvolvimento de seus produtos e serviços e em sua estratégia de comunicação com o mercado, o que pode ser confirmado nas entrevistas deste trabalho, onde os representantes das empresas enfatizam dois pontos importantes: a preocupação com o meio ambiente por parte destas, além de utilizarem a sustentabilidade como estratégia de sobrevivência e progresso.

Neste contexto, pode-se afirmar que as empresas, em conjunto com fornecedores e outros parceiros, constroem novas formas de produção, distribuição e venda de seus produtos e serviços.

Na última virada de século, a preocupação com o meio ambiente tornou-se latente em toda a sociedade (TAKEDA, 2010), cabendo ter em mente que a proteção ambiental é parte integrante do processo de desenvolvimento (FACIN, 2010).

Preocupações com os problemas socioambientais ocorrem em nível mundial e têm pressionado as empresas a dar maior importância ao tema do DS, não só em suas atividades operacionais, mas também no desenvolvimento de seus produtos e serviços, bem como muitas organizações priorizam a sustentabilidade em suas estratégias de comunicação com o mercado, por meio de campanhas de propaganda e publicidade (GUIMARÃES, 2006).

As organizações estão aderindo ao DS e, segundo Nidumolu; Prahalad e Rangaswami (2009), além de Barbieri et al. (2010), ao se comprometer com o DS, a empresa deve necessariamente mudar sua forma de atuação para, no mínimo, reduzir os impactos socioambientais adversos. Como resultado desse processo cresce a oferta de produtos e serviços que visam à preservação ambiental, o que leva à necessidade de inovação sustentável, ou seja, um tipo de inovação que contribua para o alcance do DS. Visando a inovação sustentável, as empresas vêm buscando fontes de materiais renováveis para que garantam a perpetuação desta fonte, ao invés de fontes esgotáveis. Daí então as empresas fabricantes de plástico estarem em um movimento em direção à tendência de utilização de materiais verdes extraídos da biomassa. Assim, o presente trabalho partiu do seguinte problema de pesquisa: Que perspectivas os atores empresariais envolvidos possuem acerca da possível substituição das resinas de petróleo pelo Plástico Verde?

Tendo em vista a crescente preocupação não só dos ambientalistas, mas também das autoridades em criar estratégias para o DS do país, o objetivo desta

pesquisa é verificar a perspectiva de possível substituição do plástico oriundo dos combustíveis fósseis não renováveis e esgotáveis pelo Plástico Verde, fabricado a partir do etanol de cana-de-açúcar, recurso renovável.

Para se responder à pergunta inicial, optou-se pela escolha de estudar a empresa Braskem, pioneira na produção de Plástico Verde.

O estudo consiste em uma pesquisa exploratória com abordagem qualitativa, realizada mediante análise de artigos técnicos fornecidos pela empresa, informações disponíveis no site da empresa e em seis entrevistas realizadas com atores empresariais envolvidos com o tema. Partindo-se do entendimento sobre DS, caminhou-se para a construção do referencial teórico que embasou o estudo de como a inovação pode contribuir nesse processo, utilizando-se de maiores conhecimentos acerca do Plástico Verde.

2 PRINCIPAIS DESTAQUES DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

O conceito de DS teve origem na década de 1970, após reunião de um grupo de intelectuais que integravam o Clube de Roma, onde se discutiu sobre o problema do desenvolvimento econômico. O referido grupo foi formado por uma associação de cientistas, empresários e políticos de diversos países que se reuniu em Roma, no início da década de 1970, para refletir, debater e formular propostas sobre os problemas do sistema global (MCCORMICK, 1992). Em 1971, a pedido do Clube de Roma, publicou-se o relatório *Limites do Crescimento*, elaborado por uma equipe do Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT). No entanto, a noção moderna de DS tem sua origem no debate iniciado em Estocolmo, na primeira Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente, realizada em 1972, que teve a questão ambiental colocada nas agendas internacionais. O debate e as discussões sobre DS começaram a surgir devido às críticas sobre os efeitos prejudiciais ao meio ambiente, decorrentes da atividade industrial e do crescimento econômico. Neste mesmo período, observa-se uma proliferação de ambientalistas e de organizações não governamentais em todo o mundo. Os empresários passaram a considerar importantes os assuntos socioambientais, seja em função de observância da legislação, seja por pressão de organizações não governamentais e cidadãos. A

conscientização dos cidadãos cresceu e a discussão foi ampliada e aprofundada (VIEIRA; SOARES; SOARES, 2009).

A Comissão Brundtland foi organizada pela ONU em 1983, e consolidada em 1987, para estudar a relação entre o desenvolvimento e o meio ambiente e criar uma nova perspectiva para abordar essas questões. O relatório *Nosso Futuro Comum*, produzido pela Comissão, veio a público em 1987 (HERCULANO, 1992; MCCORMICK, 1992; GOLDEMBERG, 2010). A solução proposta pelo relatório foi recomendar um padrão de uso de recursos naturais que atendesse às necessidades da humanidade reduzindo o consumo desenfreado para que se pudesse preservar o meio ambiente para uso das futuras gerações (CMMAD, 1987), servindo de base para a Conferência sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (Eco-92), realizada no Rio de Janeiro, pela Cúpula da Organização das Nações Unidas (ONU). Durante a Eco-92, foram aprovadas duas convenções, sendo uma sobre biodiversidade e outra sobre mudanças climáticas: a Carta da Terra e a Agenda 21.

A Carta da Terra é um termo de responsabilidade dos países desenvolvidos na preservação do meio ambiente com a seguinte declaração: “estabelecer acordos internacionais que respeitem os interesses de todos e protejam a integridade do sistema global de ecologia e desenvolvimento [...]” (DECLARAÇÃO DO RIO, 1992). Já a Agenda 21 refere-se a um Protocolo que trouxe recomendações abrangentes sobre o novo tipo de DS, contendo uma lista de compromissos e ações, entre os quais os de reestruturar a economia, assegurando a sobrevivência humana digna, preservando a saúde e os recursos naturais do planeta, objetivando o DS. Este documento foi assinado por 179 países, incluindo o Brasil. Trata-se de um acordo em que os países signatários estabelecem metas, pois só se pode avaliar evolução ou involução se houver métricas a serem observadas (BRASIL, 2012).

Assim, foram realizados diversos encontros, em vários países, buscando a criação de diretrizes para a mitigação dos problemas ambientais.

3 SUSTENTABILIDADE E INOVAÇÃO

As grandes mudanças observadas no mercado brasileiro, podem se constituir em um grande potencial para impulsionar a inovação e o desenvolvimento

de diferenciais competitivos nas indústrias brasileiras, haja vista que o ambiente de mudanças provoca uma competição acirrada e uma busca constante pela inovação em produtos e serviços. Nessa perspectiva, para concorrer e manter-se no mercado, as organizações devem ter pessoas envolvidas e novas formas de desenvolver estratégias que possibilitem obter vantagens competitivas de longo prazo. Nesse contexto, organização inovadora é a que introduz novidades de qualquer tipo em bases sistemáticas e colhe os resultados esperados (BARBIERI, 2007).

A expressão “bases sistemáticas” significa a realização de inovações com autonomia, intencionalidade e proatividade. Assim, a inovação é um elemento essencial do *modus operandi* dessa organização, o que pressupõe que ela desenvolva continuamente recursos tangíveis e intangíveis para inovar permanentemente. Pode-se afirmar que as empresas líderes ou inovadoras são as que se antecipam às mudanças; portanto, são aquelas que destinam investimentos à introdução de novidades e aperfeiçoamentos que resultem em novos produtos ou serviços.

Cunha (1998) afirma que empresas inovadoras são aquelas que adotam uma inovação antes das suas concorrentes e que estão sempre criando novos produtos e processos. São as que manifestam posturas agressivas, assumem riscos maiores e, com isso, possibilidades de obterem maiores ganhos. Em contrapartida, as empresas com comportamento passivo são as que optam pela imitação, assumindo um papel reativo diante das demandas de mercado (FERRAZ; KUPFER; HAGUENAUER, 1996).

A inovação tecnológica pode ser analisada também sob o ponto de vista do produto inovador, pois corresponde aos novos elementos introduzidos na área de produção ou operação de serviços de uma organização como, por exemplo, os equipamentos utilizados para a fabricação de um produto ou para prestar um serviço (AFUAH, 2003). O processo de inovação foca os esforços técnicos e científicos de modo que eles venham efetivamente a atender as necessidades do mercado (MATTOS; GUIMARÃES, 2005).

Uma das maneiras de uma empresa adquirir novas tecnologias é desenvolver sua própria área de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) para criar novos conhecimentos sobre materiais e tecnologias, podendo assim aplicá-los, na criação e introdução de novos produtos, serviços e processos de produção. O determinante primário do sucesso de um novo produto é a amplitude com que o produto é diferente

em alternativas competitivas, em relação com o que é valorizado pelos consumidores (SETHI; SMITH; PARK, 2001). Essa preocupação com as inovações em produtos derivados de inovações tecnológicas, que possibilitam uma maior competitividade para as organizações, leva-as à busca de tecnologias emergentes. Day e Schoemaker (2003) consideram que estas tecnologias emergentes são cientificamente baseadas em inovações que tenham potencial para criar uma nova indústria ou transformar uma já existente. Ao desenvolver essa estratégia tecnológica, as organizações têm a possibilidade de adequar suas inovações tecnológicas à sua estratégia. Porter e Stern (2001) indicam que as organizações devem estar preparadas para inovar nos mercados globais, criando e comercializando um fluxo de novos produtos e processos que mudem a tecnologia de forma mais rápida do que seus concorrentes. Entretanto, algumas dificuldades podem impedir o planejamento da inovação nas empresas. Mailas (1993) apud Abreu (2001) identifica algumas barreiras à inovação, como: isolamento da alta administração; intolerância com pesquisadores; horizonte de curto prazo das empresas; práticas contábeis conservadoras; racionalismo e burocracia excessivos; incentivos inadequados aos pesquisadores.

Segundo Pavitt (1990), as oportunidades de inovação que são abertas para a organização estão fortemente condicionadas ao seu tamanho e aos seus negócios centrais. O autor apresenta quatro características-chave de inovação tecnológica para uma organização: a) envolver uma contínua e intensiva colaboração e interação entre a funcionalidade e o profissionalismo de grupos especializados; b) manter a profunda incerteza das atividades; c) ser cumulativa; d) ter alta diferenciação. Abreu (2001) considera que o estado de espírito inovador nas empresas é alcançado por meio das seguintes motivações: a) busca de novas oportunidades de mercado e negócios; b) desenvolvimento de capacitação e tecnológica própria; c) elevação dos padrões de qualidade de seus produtos e serviços; d) racionalização e modernização de seu parque industrial e serviços; e) capacitação técnica e gerencial de seu pessoal especializado e dos recursos humanos de maneira geral. Porém, o espírito inovador da empresa “estará condicionado aos contextos em que ela opera: contexto ambiental, contexto organizacional e contexto tecnológico, os quais poderão facilitar ou refrear o ímpeto inovador da empresa” (GELINSKI NETO et al., 2002, p. 98).

Segundo Lubin e Esty (2010), e Nidumolu, Prahalad e Rangaswami (2009), a chave para o progresso, especialmente em tempos de crise econômica,

é a inovação. Esses autores afirmam que, nas últimas décadas, as empresas estão em busca da inovação e tratam a sustentabilidade como nova fronteira da inovação organizacional e tecnológica e consideram o “movimento da sustentabilidade” como uma “megatendência”. Ferraz, Kupfer e Haguenaer (1995, p. 338) afirmam que, “dada a capacitação produtiva e tecnológica existente no país, a questão ambiental oferece a oportunidade de constituir-se em uma das bases de renovação da competitividade das empresas brasileiras”, contudo, faz-se necessária a adoção de uma postura proativa com relação ao meio ambiente, por parte dos empresários.

Barbieri et al. (2010) indicam que a adesão das empresas ao DS vem inicialmente de fora para dentro, como um meio de se contrapor às críticas feitas por diversas entidades governamentais e da sociedade civil organizada, responsabilizando-as pelos processos de degradação social e ambiental.

Dias (2004) indica a preocupação das empresas em se comprometerem com o DS aliado ao crescimento econômico, proteção ambiental e inclusão social. No entanto, verifica-se a necessidade de mudanças em sua forma de atuação para, no mínimo, reduzir os impactos sociais e ambientais adversos. Ainda segundo o autor, esta preocupação de se comprometer com o equilíbrio ecológico na sustentação de um desenvolvimento ambiental, advém da grande degradação ambiental ocorrida nos últimos anos. Degradação do meio ambiente passou a ser objeto de preocupação constante de todos aqueles que buscam melhor qualidade de vida para as gerações presentes e futuras.

3.1 O PLÁSTICO VERDE

O polietileno é um tipo de plástico, o mais utilizado mundialmente, especialmente pelas indústrias automotiva, de cosméticos, de embalagens, de brinquedos, de higiene e limpeza. Porém, a principal fonte de matéria-prima para a produção do polietileno é proveniente de combustíveis fósseis, que são reconhecidamente recursos naturais esgotáveis e não renováveis, fato que se contrapõe aos princípios da sustentabilidade. Desta forma, há um movimento para o desenvolvimento de tecnologias para a fabricação deste produto a partir de fontes renováveis. Uma opção que tem se destacado é o Polietileno Verde, ou Plástico Verde, oriundo do etanol. Este Polietileno Verde vem ganhando valor no mercado por ser

obtido a partir de fonte renovável ao invés de combustíveis fósseis, o etanol da cana-de-açúcar, além de preservar as características de desempenho de um Polietileno tradicional, podendo ter utilização imediata nas mais variadas aplicações. O produto foi anunciado ao mercado em 2007, quando recebeu validação do laboratório internacional Beta Analytic e mais recentemente foi certificado pelo instituto belga Vinçotte (BRASKEM, 2012).

A Figura 1 mostra sinteticamente o processo de produção deste produto na empresa pioneira na produção do Plástico Verde.

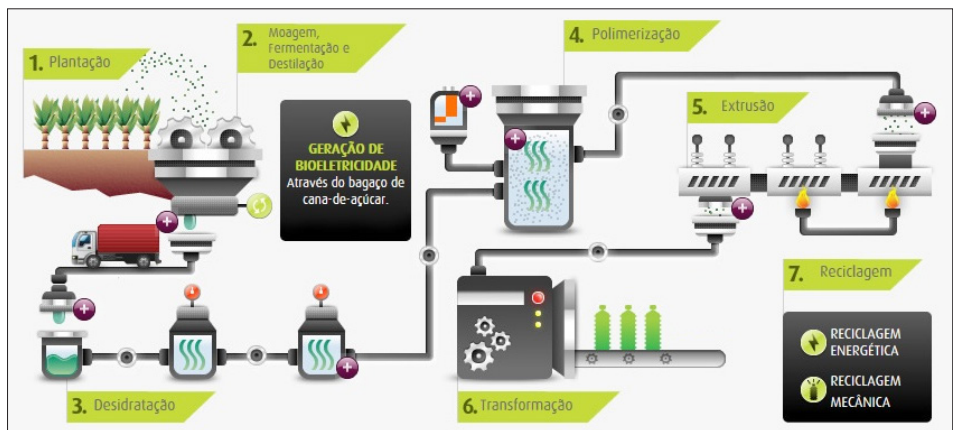


Figura 1. Processo de Produção do Polietileno Verde (PE Verde)

Fonte: Braskem (2012).

Ressalta-se como um dos principais aspectos positivos desse tipo de material que, além de ser oriundo de fontes renováveis, possui balanço ambiental positivo, pois, considerando sua cadeia produtiva completa, até 2,5 toneladas de CO₂ são retiradas da atmosfera para cada tonelada produzida (BRASKEM, 2012). Porém, como ponto fraco desse processo, pode-se mencionar:

- Possível incremento de preços de açúcar e etanol combustível, já que a cana-de-açúcar passará a ser disputada também pelo mercado de plásticos;
- Possível disputa pelos espaços para plantação que a cana-de-açúcar passará a exercer em relação aos alimentos;
- O fato de o Polietileno Verde não ser biodegradável.

Com base nesse referencial teórico construído, passou-se à pesquisa de campo, conforme descrita a seguir.

4 METODOLOGIA DE PESQUISA

A pesquisa teve caráter exploratório com abordagem qualitativa, com o objetivo de verificar a possível substituição do plástico oriundo dos combustíveis fósseis, não renováveis e esgotáveis, pelo Plástico Verde, fabricado a partir do etanol de cana-de-açúcar, recurso renovável, questionando os atores acerca dos pontos considerados fortes para os agentes interessados nessa substituição, assim como os pontos considerados críticos por parte dos conhecedores do assunto. Seu caráter exploratório deve-se ao fato de ter como objetivo primordial ampliar a compreensão dos pesquisadores sobre o fenômeno investigado (SELLTIZ et al., 1974; GIL, 2002).

Os atores foram divididos em três grupos: o Grupo 1, composto por fabricantes do Polietileno Verde, onde buscou-se interlocutores na empresa Braskem, principal produtor do polímero no Brasil; o Grupo 2, composto por todas as empresas consideradas pela Braskem como parceiras, identificadas no site da empresa, conforme Figura 2; e o Grupo 3, que refere-se à entidade de apoio Associação Brasileira da Indústria Química (ABIQUIM).



Figura 2. Principais parcerias da Braskem acerca do Plástico Verde
Fonte: Braskem (2012)

Para os Grupos 1 e 3 utilizou-se a técnica de entrevista não estruturada, baseada em assuntos centrais, deixando por conta do pesquisador a exploração do assunto, de acordo com os rumos da entrevista.

Para o Grupo 2 foi enviado questionário para todas as empresas listadas no site da Braskem como sendo suas empresas parceiras nos projetos relacionados ao Plástico Verde (Figura 2). O questionário possui seis questões abertas e foi elaborado em português e em inglês, já que algumas destas empresas estão sediadas no exterior. As questões foram elaboradas de maneira estruturada, buscando obter informações da percepção dos entrevistados acerca de motivos para adoção de Plástico Verde; das vantagens e desvantagens do plástico verde em relação ao plástico de petróleo, a curto e a longo prazo; e outras possíveis fontes renováveis para a produção do Plástico Verde.

5 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A análise de dados foi realizada com base no conteúdo obtido com as respostas fornecidas pelos participantes mediante questionário, onde os subitens 6.1, 6.2 e 6.3 desta pesquisa irão detalhar melhor a metodologia e retorno de cada um dos Grupos. As entrevistas foram transcritas e se procedeu a análise de conteúdo, partindo-se da identificação das assertivas significativas, da formulação dos significados para a organização e desses significados em conjuntos de temas e, por fim, a descrição de cada um dos temas, conforme apresentado a seguir.

5.1 GRUPO 1 – BRASKEM

Em 2002 foi inaugurada a Braskem, então petroquímica líder na América Latina, com unidades industriais e escritórios no Brasil, além de bases comerciais nos Estados Unidos e Argentina. A formação da empresa ocorreu a partir da integração de seis empresas: Copene, OPP, Trikem, Nitrocarbono, Proppet e Polialden. Atualmente, a empresa conta com escritórios nas Américas, Europa e Ásia, atuando no mercado de resinas termoplásticas (polipropileno, polietileno e PVC) e produtos químicos. Ao todo, são 16 milhões de toneladas de produtos fabricados em 35 unidades

industriais instaladas no Brasil, nos Estados Unidos e na Alemanha. O Quadro 1 apresenta um breve resumo dos principais fatos que marcaram a empresa ao longo de sua história.

Quadro 1. Destaque na trajetória da empresa Braskem

Ano	Ações
2002	Início das atividades
2005	Integra Índice de Sustentabilidade (ISE) da BOVESPA
2007	Lançamento do polietileno verde
2008	Parceria com FAPESP para o desenvolvimento de polímeros verdes Alcança 200ª patente registrada no Brasil
2010	Inaugura Unidade para a produção de 200 mil toneladas/ano de polietileno verde
2010	Produção do PE verde em escala comercial
2010	Lançamento do selo "I'm green" para produtos que contenham polietileno verde
2010	Assina acordo de parceria com o Laboratório Nacional de Biociências (LNBio), de Campinas (SP)
2011	PE Verde recebe certificado Vinçotte

Fonte: Braskem (2012).

Reconhecida mundialmente por sua sustentabilidade e eficiência produtiva, a cana-de-açúcar brasileira é atualmente um dos principais expoentes da consolidação da chamada economia de baixo carbono, almejada sem restrição por todos os continentes. Ela tem o melhor índice de redução de emissões de gases de efeito estufa, responsáveis pelo aquecimento global e mudanças climáticas. A emissão dos gases provenientes de todo seu ciclo de vida até a queima do etanol é até 84% inferior à gasolina. Na mesma comparação, a emissão do etanol de milho (EUA) é apenas 30% inferior à da gasolina e de álcool de beterraba (Europa), 40% (BRASKEM, 2012). O Brasil utiliza apenas 1% de suas terras cultiváveis para a produção do etanol, destas, mais de 80% concentradas no sudeste brasileiro.

Depois de inaugurar a primeira fábrica de eteno verde em escala industrial do mundo, que permitirá a produção de polietileno de fonte renovável, a Braskem empenha esforços para o desenvolvimento de uma rota inovadora e economicamente

competitiva para produção do polipropileno verde e que foram verificados como sendo 100% de fonte renovável pelo laboratório norte-americano Beta Analytic. A empresa foi a primeira no mundo a produzir e certificar o polipropileno de fonte 100% renovável em base experimental em parceria com a Novozymes e, em 2010, inaugurou a maior planta do mundo para produção de eteno derivado do etanol da cana-de-açúcar com capacidade produtiva de 200 mil ton/ano de eteno verde com tecnologia nacional desenvolvida pela equipe de cientistas da Companhia em seu Centro de Tecnologia e Inovação, em Triunfo, na região metropolitana de Porto Alegre, no Rio Grande do Sul. A maior parte do etanol que abastece a planta vem de contratos firmados com os principais produtores nacionais, cuja relação é regida por um Código de Conduta para Fornecedores de Etanol. Este documento, elaborado pela empresa e revisado por instituição externa reconhecida, define critérios de sustentabilidade, como cumprimento de diretrizes ambientais, respeito à biodiversidade, direitos humanos e trabalhistas. Também em 2010 a empresa lançou o selo “I’m Green”, desenvolvido para atender ao mercado mundial cujo objetivo é distinguir os materiais que levam em sua composição o Plástico Verde da Braskem e está condicionado ao cumprimento de algumas regras, tais como: transparência de comunicação e atendimento a normas internacionais de selos verdes.

5.2 GRUPO 2 - EMPRESAS CONSIDERADAS PELA BRASKEM COMO PARCEIRAS

Um grupo de 18 empresas sediadas no Brasil e no exterior é citado no site da Braskem como sendo as principais parcerias acerca do Polietileno Verde. Para a coleta de dados, o questionário foi enviado para todas essas empresas, por e-mail ou pelo “Fale Conosco” do site institucional. Com as empresas que não responderam, foi feito contato telefônico e reenviado o questionário.

O resultado obtido foi que três retornaram informando que se tratava de assunto estratégico da empresa e que não poderiam responder as questões propostas; uma solicitou que a entrevista fosse feita por telefone, o que ocorreu; quatro retornaram os questionários respondidos, sendo duas nacionais e duas estrangeiras; uma enviou material por e-mail, utilizado no referencial teórico deste trabalho; e nove não responderam. O Quadro 2 resume os resultados obtidos quanto às potenciais vantagens de utilização do Plástico Verde.

Quadro 2. Vantagens do Plástico Verde

(continua)

Empresa	Motivos para Adoção do Plástico Verde	Principais Vantagens no Curto Prazo	Tendências e Vantagens no Longo Prazo
1 UNISOLD	<ul style="list-style-type: none"> - Dependência de ações sustentáveis para sucesso da empresa; - Entre as opções, a provinda do Etanol se mostrou como mais interessante. 	<ul style="list-style-type: none"> - Captura 2,5 ton de CO2 da atmosfera para cada ton de Plástico Verde fabricado, enquanto o plástico petroquímico gera 2,5 ton de CO2 para cada ton de plástico; - Fonte renovável. 	<ul style="list-style-type: none"> - Tendência Natural de Estratégias pela sustentabilidade; - Boas práticas socioambientais para se manterem competitivas; - Cobranças e aumentos de custos por problemas ambientais; - Quanto mais em prol da sustentabilidade, melhor imagem da empresa.
2 ESTRELA	<ul style="list-style-type: none"> - Responsabilidade com meio ambiente; - Produtos que levam a discussões de temas importantes; - Cuidado com o planeta; - Público preocupa-se com o planeta; - Diferencial na decisão de compra. 	<ul style="list-style-type: none"> - Insumo renovável; - Diferencial mercadológico, já que o público é chamado de “consumidores racionais”, com preocupação filantrópica-social. 	<ul style="list-style-type: none"> - Produtos vão deixar de ser simplesmente entretenimento e irão passar a ser cada vez mais formador de adultos melhores no futuro, e cada vez mais carregados de preocupações sociais, culturais, ambientais; - Tendência de produtos ecologicamente amigáveis.
3 JOHNSON	<ul style="list-style-type: none"> - Embalagens alternativas menos impactantes ao meio ambiente; - Planejamento Global da empresa; - Fonte renovável; - Captura CO2 ao invés de emitir. 	<ul style="list-style-type: none"> - Matéria-prima 100% renovável; - Deixa de emitir e ainda retira CO2 da atmosfera; - Captura na fase de cultivo da cana-de-açúcar. 	<ul style="list-style-type: none"> - Além da cana-de-açúcar, outras fontes, como batata e milho; - Embalagens com menos espaços livres e mais eficientes, consumindo menos plástico; - Fontes renováveis serão sempre preferidas.
4 SHISEIDO	<ul style="list-style-type: none"> - Princípio de “meio ambiente em todos os negócios da empresa”: projetos que levam em conta o meio ambiente; reciclagem; zero emissão nas fábricas e geração de energia solar; - Esforços para não aumentar a concentração de CO2 durante o descarte ou incineração. 	<ul style="list-style-type: none"> - Negócios Sustentáveis; - Substituição das matérias primas para as de fontes renováveis; - Maneira de pensar, porém não de maneira “da moda”. 	<ul style="list-style-type: none"> - “Louvar as virtudes da grande terra, que alimenta a vida nova e traz novos valores”; - Salvar o petróleo e reduzir a emissão de CO2.

(conclusão)

5 PAPIER	<ul style="list-style-type: none"> - Empresa busca fabricação de itens com materiais possíveis de serem reciclados; - Plástico Verde: reciclável e renovável. 	<ul style="list-style-type: none"> - Material é feito de uma fonte renovável; - Material reciclável, juntamente com os materiais à base de óleo; - As propriedades químicas e físicas são as mesmas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Desafio: são mais caros; - Legislação – a quota de materiais sustentáveis aumentará.
-------------	---	---	---

Fonte: Elaborado pelos autores, a partir dos dados da pesquisa.

Os resultados das entrevistas, sintetizados no Quadro 2, demonstram que as empresas entendem que a utilização do Plástico Verde pode ser um diferencial mercadológico, devido ao fato de que a fabricação de Plástico Verde retira CO₂ da atmosfera, enquanto a fabricação das resinas de petróleo gera emissão, e os consumidores estão se tornando cada vez mais exigentes em relação aos aspectos ambientais. Entendem também que esta pode ser uma forma de colaborar para o meio ambiente. O fato de o Plástico Verde ser fabricado com 100% de fontes renováveis é visto como estratégico para a sustentabilidade dos recursos naturais, especialmente o petróleo, e vai ao encontro das ideias de sustentabilidade, e enfatizam as características de reciclagem do material.

O Quadro 3 resume os resultados obtidos quanto às desvantagens na utilização do Plástico Verde.

Quadro 3. Desvantagens do Plástico Verde

(continua)

Empresa	“Corrida” pela cana-de-açúcar e “Corrida” pela terra	Plástico Verde não Biodegradável
1 UNISOLD	<p>Brasil possui somente menos de 20% da área de cultivo ocupada; Necessários “apenas” 65.000 ha para uma produção de 200.000 ton. por ano de Plástico Verde; Não deverá impactar.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Produto 100% reciclável, durável, atóxico e versátil – biodegradável seria enorme contrassenso; - Necessário trabalhar na educação ambiental, consumo consciente, descarte correto, reutilizar, reduzir e reciclar; - Investimento em infraestrutura e coleta/tratamento; - Não existem normas para o descarte de produtos degradáveis – interesse econômico e político.

(conclusão)

2 ESTRELA	Lei da oferta e demanda vai gerar uma acomodação; Própria concorrência faz com que haja mais eficiência nos processos.	- Organismos estão dando a possibilidade de adoção de aditivos no composto para que ele se torne biodegradável; - Solução em curto prazo; - Quando conseguir que seja biodegradável – produto quase perfeito do ponto de vista sustentabilidade.
3 JOHNSON	Sem resposta, pois apenas compram a matéria-prima, porém: Apenas 2,4% da terra disponível para aragem é utilizada para cana-de-açúcar, enquanto a agricultura utiliza em média 16% e pastagem, 48%.	- É um problema comum a todos os plásticos; - A melhor opção é a reutilização; - Difícil sem resina virgem, mas deve-se incrementar a quantidade de reciclados e de fontes renováveis.
4 SHISEIDO	O Brasil é um dos maiores produtores de cana-de-açúcar do mundo. Certamente possuem planejamento para que isso não ocorra.	- Além do meio ambiente, leva também em consideração qualidade e segurança. Se necessário, irá considerar também a característica de ser biodegradável.
5 PAPIER	Empresa se considera utilizadora da resina, não podendo avaliar a situação.	- Seria interessante a possibilidade de ser biodegradável; - A reciclagem é vista como de papel fundamental para resolver isso; - Envolve questões políticas.

Fonte: Elaborado pelos autores, a partir dos dados da pesquisa.

Os resultados das entrevistas, sintetizados no Quadro 3, mostram que, quando questionadas acerca da possível “corrida pela cana-de-açúcar” entre etanol, açúcar e Plástico Verde, além da possível “corrida pelas terras”, onde a cana-de-açúcar poderá disputar espaços com as plantações de outros alimentos, pode-se observar que algumas das empresas entrevistadas se consideram como apenas consumidoras da resina, e este assunto deve ser planejado pelos países e latifundiários. Outros consideram que ainda existem as possibilidades de aumento de áreas cultiváveis, e que isto pode ser resolvido sem grandes problemas.

Quando questionados acerca da atual característica de o Plástico Verde não ser biodegradável, apesar de algumas das empresas considerarem que isto pode ser uma característica interessante, a maioria acredita que o melhor caminho é no sentido da reciclagem, já que o ideal seria que todos os plásticos, não somente o Plástico Verde, pudessem ter esse aspecto da reciclagem melhor explorado. Uma das empresas foi além, ao declarar como contrassenso a ideia de o Plástico Verde

ser biodegradável, já que se trata de um produto 100% reciclável, durável, atóxico e versátil. Entendem que o caminho é o da educação ambiental e da infraestrutura de coleta.

O Quadro 4 resume os resultados obtidos quanto ao conhecimento das empresas de outras possíveis fontes renováveis de matéria-prima para a produção de plástico.

Quadro 4. Outras possíveis fontes renováveis de matéria-prima

Empresa	Outras possíveis Fontes Renováveis de Matéria-Prima
UNISOLD	Milho, mas com a desvantagem de valor em relação ao da cana-de-açúcar.
ESTRELA	A base de amido, mas com desvantagem de valor e dos processos produtivos em relação aos da cana-de-açúcar.
JOHNSON	Milho, batata e mandioca, que estão em desenvolvimento.
SHISEIDO	Não conhece.
PAPIER	Algas e mudas de plantas na Europa.

Fonte: Elaborado pelos autores, a partir dos dados da pesquisa.

Os resultados das entrevistas, sintetizados no Quadro 4, evidenciam que as empresas entrevistadas estão acompanhando a evolução do processo e da tecnologia do Plástico Verde. Porém, entendem que, de todos os programas atualmente existentes, ainda nenhum possui a capacidade de abrangência e de competitividade que o Plástico Verde da cana-de-açúcar já alcançou. Isso demonstra que, apesar dos esforços de desenvolvimento de outras tecnologias, o Brasil possui grande potencial de se tornar um dos principais geradores de resina de fonte renovável do mundo, já que, além de possuir grandes áreas para aragem de cana-de-açúcar, suas terras também são favoráveis para o cultivo de quase todas as outras fontes renováveis que estão em desenvolvimento.

5.3 GRUPO 3 – ABIQUIM (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA QUÍMICA)

A Associação Brasileira da Indústria Química - ABIQUIM é uma entidade sem fins lucrativos fundada em 1964 que congrega indústrias químicas de grande, médio e pequeno porte, bem como prestadores de serviços ao setor nas áreas de

logística, transporte, gerenciamento de resíduos e atendimento a emergências. Está estruturada para realizar o acompanhamento estatístico do setor, promover estudos específicos sobre as atividades e produtos da indústria química, acompanhar as mudanças na legislação e assessorar as empresas associadas em assuntos econômicos, técnicos e de comércio exterior sendo responsável pela coordenação, em nível nacional, do Programa Atuação Responsável e pela operação do Pró-Química, além de administrar o CB 10 - Comitê Brasileiro de Normas Técnicas, da ABNT, para a área química. Cada vez mais, as empresas recorrem às associações setoriais para uma série de serviços que antes podiam ser prestados internamente e que, agora, tendem a ser executados de forma cooperativa e associativa, resultando em redução dos custos de cada empresa. A entrevista realizada na sede da ABIQUIM, na cidade de São Paulo, com o presidente da Associação pode ser assim resumida conforme o Quadro 5.

Quadro 5. Síntese da entrevista com o Presidente da ABIQUIM

(continua)

<p>Características do Plástico</p>	<p>O plástico terá, cada vez mais, seu espaço na economia, podendo ser usado para muitas finalidades. A empresa alemã Basf, por exemplo, usa embalagem de plástico do tipo “pet” na fabricação de tinta. Também o plástico pode ser fonte de energia. Então, na verdade, ser biodegradável é importante? “É importante! Até porque o plástico gera uma grande quantidade de descarte e, se for possível seu reuso como matéria-prima, mesmo o plástico não biodegradável pode ser aproveitado em vários momentos do ciclo. Um dos grandes impasses no reuso é a “tampinha de PVC” que não pode ser reutilizada e, atualmente, é separada por convênio de empresas com cooperativas de catadores. Nesse sentido, acredito que o grande problema do plástico não é a biodegradabilidade”.</p>
<p>Tipos de Plástico Verde existentes</p>	<p>Plástico oxibiodegradável; Plástico biodegradável; Plástico não biodegradável.</p>
<p>Características do Plástico oxibiodegradável</p>	<p>Aparentemente é um grande problema, pois se torna biodegradável com a adição de aditivos e, nesse sentido, existe muita crítica de que é biodegradável quase na eternidade e seria muito parecido com o plástico originado do petróleo. Também os críticos afirmam que isso impede sua reciclagem para fabricação de tinta, por exemplo.</p>
<p>Características do Plástico biodegradável</p>	<p>Mais ecologicamente correto comparado aos demais tipos de plástico, mas o seu custo é, em média, três vezes superior do que o tradicional e sua fonte é basicamente o milho. No Brasil, há um produto chamado Ecobras que é uma combinação de um produto criado pela empresa alemã Basf, chamado Ecoflex, com um tipo de amido de milho, da CORN Products.</p>

(continua)

O futuro do plástico biodegradável	Diante dos avanços tecnológicos e dos elevados investimentos em pesquisa, o plástico biodegradável conquistará uma vantagem competitiva gigante em relação ao oriundo da cana-de-açúcar, pois muitos investimentos estão sendo realizados pelo setor.
Características Não Biodegradáveis	Diversas são as fontes desse tipo de plástico. No Brasil, o Polietileno Verde (ou PE Verde), tem fonte renovável de origem da cana-de-açúcar. Já no caso do plástico advindo do petróleo, não há essa característica.
Vantagens e desvantagens do Polietileno Verde (PE Verde)	O petróleo vai acabar em algum momento, mas vários estudos sobre ecoeficiência levam em conta o consumo da água sobre o produto. É necessário usar os recursos de uma forma mais inteligente. Há problemas e limitações no uso tanto da água, quanto do petróleo ou milho. Eu diria que o milho é mais alimentício do que a cana-de-açúcar. Na Europa, por exemplo, o açúcar é proveniente da beterraba ou de um tipo de batata especial. Qualquer que seja o produto, a fonte que deve ser bem administrada. O segredo da sustentabilidade está no fato de se administrar eficientemente esses recursos, ou seja, consumir menos água, menos petróleo e menos milho na produção do plástico. Como exemplo temos a evolução na fabricação das garrafas tipo “pet” que há alguns anos eram mais espessas, consumindo mais recursos na sua fabricação, e que, após investimentos em pesquisas, passam a ser mais finas, porém muito mais frágeis. O fator que impedia essa nova composição era o transporte do plástico que foi solucionado com a elaboração de um tipo de plástico mais rígido quando a embalagem encontra-se fechada. Como consequência, o consumo de matéria-prima foi reduzido e o reaproveitamento ampliado.
Reciclagem e educação	Um dos maiores problemas advindos do plástico é seu descarte e essa problemática está diretamente relacionada com a educação. Não se encontra garrafa de plástico no Rio Sena, no Rio Tamisa, no Rio Reno, mas, no Rio Tietê, no Rio da Prata é comum esse tipo de atitude. É uma questão de educação.
O Futuro do Plástico	“É uma visão muito pessoal que agora eu pretendo levar para o Plastvida, onde fui recentemente empossado para o Conselho. Eu acredito que a história do plástico está no início”. O plástico existe no máximo há 50 anos e nós ainda vamos ver sua “era de ouro”, pois comparando com outros materiais, tais como o vidro e o papel, o plástico não é o maior inimigo do meio ambiente. A matéria-prima do vidro, por exemplo, é areia o que, historicamente resultou em uma grande exploração da margem de rios, a exemplo o Rio Pinheiros na cidade de São Paulo, que era um poço de areia. Recuperar essa margem custou muito dinheiro que só foi possível por comportar uma zona de prédios de alto padrão, mas nem todo lugar funcionou assim. Já o papel tem sua origem nas florestas, especialmente no eucalipto, que não é uma planta nativa, podendo ser plantado somente onde haja floresta nativa. A legislação não permite substituição da Mata Atlântica por eucalipto. “Então, na verdade, eu acho que a gente está exatamente ainda por ver a idade do ouro do plástico. Agora cada fonte com seu uso! O plástico biodegradável, por ser caro, terá um uso mais restrito, por exemplo, na indústria de cosméticos, pois as mulheres pagam por isso, mas, não terá o mesmo mercado para sacolinhas de supermercado, por custarem muito pouco. Nesta lógica, tem-se que atrair o consumidor a pagar por isso”.

(conclusão)

O mercado da cana-de-açúcar	Mercado crescente, pois várias empresas, a exemplo da Dow Chemical, estão investindo em projetos nesse segmento. O copo de vidro foi historicamente um dos vetores de doenças. Com o copo de plástico, evita-se uma série de epidemias, além de facilitar o transporte em geral.
Aspectos regulatórios do Plástico	Existem poucas regulamentações nesse setor e as poucas existentes estão mais voltadas para a composição do plástico, em função de riscos alimentares.
Inovação na Indústria Química	A química é uma das ciências que mais contribuiu para a evolução da qualidade de vida e a mitigação de doença na busca por uma melhoria na qualidade de vida, especialmente no tratamento da água através do cloro. Outro exemplo é o aumento da longevidade com o uso dos variados medicamentos, vitaminas e outros no tratamento da saúde. Especificamente o PE Verde poderia ter sido uma realidade desde as décadas de 1950 ou 1960, não se realizou por outras questões econômicas, mas a química já poderia avançar nesse sentido. A inovação é uma necessidade da indústria química e o governo brasileiro está investindo muito nesse setor, construindo milhares de Centros de Inovação Tecnológicos que certamente favorecerão nesse sentido. No exterior, a inovação se dá mais nas médias empresas que são posteriormente adquiridas pelas grandes. No Brasil são as Universidades (Ex.: UNICAMP) que desenvolvem esse trabalho. Os governos têm um papel importante nesse avanço! Há perspectivas positivas de mudanças junto ao governo brasileiro com a criação de incentivos fiscais específicos para inovação no setor químico. O grande problema é o alto custo da “planta piloto” onde são realizados os testes e que, muitas vezes, não resultam em produtos. Em muitos países os governos investem muito no momento da pesquisa e não somente com a redução do imposto que beneficia o estágio das vendas. Temos a Lei do Bem, mas ainda não é suficiente!
Custos-Inovação-Plástico	O mercado segue as tendências da economia e, nesse sentido, investimentos em inovação, variação dos custos de produção e as tendências de consumo dos diversos tipos de plástico estão intimamente ligadas.
Estratégias do setor	No Brasil, o pequeno e médio empresário enfrenta o conflito entre sobrevivência <i>versus</i> investimentos e, nesse sentido, os altos juros são um entrave. Nas grandes empresas, além de maior acesso a recursos, a inovação e os investimentos de longo prazo são uma questão de sobrevivência.

Fonte: Elaborado pelos autores, a partir dos dados da pesquisa.

Conforme a sistematização das informações coletadas, o plástico possui significativa importância como matéria-prima para a indústria, e isso tende a continuar. Porém, atualmente, sua grande maioria é fabricada a partir do petróleo, fonte esgotável. Daí surge a importância de criação de tecnologias para possibilitar que seja fabricado de outras fontes, preferencialmente renováveis, indo ao encontro do DS. O problema enfrentado é que o custo da tecnologia, muitas vezes, não

viabiliza o investimento, pois as empresas não possuem fontes de investimento para investimentos em pesquisa e desenvolvimento. Outro desafio é a educação para a reutilização e reciclagem, que será o mesmo que o atual, em relação ao plástico oriundo de petróleo.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Devido aos problemas socioambientais, as empresas têm se movimentado ao encontro da sustentabilidade, no que diz respeito aos métodos produtivos, serviços e em sua estratégia de comunicação com o mercado, o que pôde ser confirmado nas entrevistas deste trabalho, enfatizando dois pontos importantes: a preocupação com o meio ambiente por parte das empresas, e a estratégia de sobrevivência e progresso. Desta forma, claramente as empresas investem na inovação tecnológica, assumindo riscos de uma nova fonte de matéria-prima, o que, segundo Afuah (2003) pode ser analisada também sob o ponto de vista do produto inovador, pois corresponde aos novos elementos introduzidos na área de produção, confirmando que há perspectiva de substituição do plástico oriundo dos combustíveis fósseis não renováveis e esgotáveis pelo Plástico Verde, fabricado a partir do etanol de cana-de-açúcar, recurso renovável, de maneira gradual.

Um ponto que vale destaque é que, na percepção da maioria dos entrevistados, a não biodegradabilidade da nova matéria-prima ainda é um desafio a ser solucionado. Outro desafio deste novo conceito é a necessidade de eficiência no uso da terra. São necessários 325 mil hectares de plantação de cana-de-açúcar para uma produção de um milhão de toneladas de Plástico Verde por ano. Considerando que o mundo consome, atualmente, 50 milhões de toneladas de plástico (desconsiderando reciclados), para a total substituição do plástico de resinas fósseis pelo Plástico Verde, seriam necessários mais de 16 milhões de hectares para a plantação de cana-de-açúcar, somente para essa destinação, o que equivale a cerca de 25% da área agrícola atual do Brasil. Desta forma, a melhoria da eficiência das plantações e de políticas de reciclagem tornam-se fundamentais para o sucesso deste processo.

Considerando-se que a Braskem foi a empresa pioneira na produção do polietileno proveniente da cana-de-açúcar, denominado Plástico Verde, este estudo busca contribuir para disseminar a possibilidade de outras empresas buscarem materiais renováveis e para que possam pensar novas tecnologias visando reduzir a utilização do petróleo como matéria-prima para a produção de plásticos e derivados, a partir do uso de fontes renováveis de matéria-prima.

REFERÊNCIAS

ABREU, A. F. **Gestão de inovação**: uma abordagem orientada à gestão corporativa. Florianópolis, IGTI, Núcleo de Estudos em Inovação, Gestão e Tecnologia da Informação, 2001.

AFUAH, A. **Innovation management**: strategies, implementation and profits. Oxford University Press: New York, 2003.

BARBIERI, J. C. Organizações inovadoras sustentáveis. In: BARBIERI, J. C.; SIMANTOB, M. **Organizações inovadoras sustentáveis**: uma reflexão sobre o futuro das organizações. São Paulo, Atlas, 2007.

BARBIERI, J. C. et al. C. Inovação e sustentabilidade: novos modelos e proposições. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 50, n. 2, abr./jun. 2010.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **O que é Agenda 21**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/index.php?ido=conteudo.monta&idEstrutura=18&idConteudo=597>>. Acesso em: 04 maio 2012.

BRASKEM. **Polietileno Verde (PE Verde)**. Disponível em: <<http://www.braskem.com.br/site.aspx/produtos-verdes>>. Acesso: 19 ago. 2012.

CUNHA, A. M. M. P. **Determinants of product innovation in organizations**: practices and performance in the Portuguese Financial Sector. Doctoral Dissertation. Tilburg University Press, 1998.

DAY, G. S.; SCHOEMAKER, P. J. H.; GUNTHER, R. E. **Managing creativity and innovation**. Boston, Massachusetts: Harvard Business Essentials; Harvard Business School Press, 2003.

DIAS, G. F. **Educação ambiental: princípios e práticas**. 6. ed. rev. São Paulo: Gaia, 2004. p. 38-45.

FACIN, A. M. **Meio-ambiente e direitos humanos**. Disponível em: <<http://www1.jus.com.br/doutrina/texto.asp?id=3463>>. Acesso: 25 jun. 2010.

FERRAZ, J. C.; KUPFER, D.; HAGUENAUER, L. **Made in Brazil: desafios competitivos para a indústria**. Rio de Janeiro: Campus, 1995.

GELINSKI NETO, F. **A Inflexão da trajetória evolutiva do cluster da carcinicultura de Laguna: consequências nas interações dos agentes e instituições**. 2007. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC.

GUIMARÃES, A. F. **Marketing verde e a propaganda ecológica: uma análise da estrutura da comunicação em anúncios impressos**. 2006. Tese (Doutorado em Administração) – Universidade de São Paulo, Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, São Paulo, SP. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/12/12139/tde-19102006-153357/>>. Acesso em: 07 jun. 2012.

GOLBEMBERG, J. **Energia e desenvolvimento sustentável**. São Paulo: Blucher, 2010. (Série Sustentabilidade, v.4).

GUIMARÃES, R. A ética da sustentabilidade e a formulação de políticas de desenvolvimento. In: VIANA, G. et al. (Org.) **Da sustentabilidade**. São Paulo: Fundação Perseu Abramo, 2001.

HERCULANO, S. C. Do desenvolvimento (in) suportável à sociedade feliz. In: GOLDENBERG, M. (Org.). **Ecologia, ciência e política**. Rio de Janeiro: Revan, 1992.

JACOBI, P. R. Educação ambiental: o desafio da construção de um pensamento crítico, complexo e reflexivo. **Educação e Pesquisa**, v. 31, n. 2, p. 233-250, 2005.

LIMA, G. F. C. Educação e sustentabilidade: possibilidade e falácias de um discurso. In: ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM AMBIENTE E SOCIEDADE – ANPPAS, 1., 2002, Indaiatuba, SP. **Anais...** Indaiatuba, SP: [s.n.], 2002.

LIMA, G. F. C. O debate da sustentabilidade na sociedade insustentável. **Revista Política & Trabalho**, João Pessoa, v. 13, p. 201-222, set. 1997.

LUBIN, D. A.; ESTY, D. C. The sustainability imperative: lessons for leaders from previous game-changing megatrends. **Harvard Business Review**, p. 42-50, may. 2010

MATTOS, J. R. L.; GUIMARÃES, L. S. **Gestão da tecnologia e inovação: uma abordagem prática**. São Paulo: Saraiva, 2005.

MCCORMICK, J. **Rumo ao paraíso**. Rio de Janeiro: Relume Dumará, 1992.

NIDUMOLU, R.; PRAHALAD, C. K.; RANGASWAMI, M. Por que a Sustentabilidade é hoje o maior motor da inovação. **Harvard Business Review**, v. 87, n. 9, p. 27-34, set. 2009.

PAVITT, K. What we know about the strategy management of technology. **Management Review**. v. 32, n. 3, 1990.

PORTER, M. E.; STERN, E. Innovation: Location Matters. **MIT Sloan Management Review**, v. 42, n. 4, 2001.

RABBI, D. S. A gênese do desenvolvimento sustentável (1968–1987). In: CONGRESSO INTERNACIONAL DO CURSO DE HISTÓRIA DA UFG/JATAÍ: GÊNERO, PODER E CULTURA, 1., 2010, Jataí. **Anais...** Jataí, GO: Universidade Federal de Goiás.

SACHS, I. **Ecodesenvolvimento: crescer sem destruir**. São Paulo: Vértice, 1986.

SETHI, R.; SMITH, D. C.; PARK, W. Cross-functional product development teams, creativity, and the innovativeness of new consumer products. **Journal of Marketing Research**, v. 38, p. 73-85, fev. 2001.

TAKEDA, T. O. **Princípios do poluidor-pagador e usuário-pagador**. Disponível em: <http://www.ambito-juridico.com.br/site/index.php?n_link=revista_artigos_leitura&artigo_id=7204>. Acesso em: 07 jun. 2012.

VIEIRA, K. N.; SOARES, T. O. R.; SOARES, L. R. A Logística reversa do lixo tecnológico: um estudo sobre o projeto de coleta de lâmpadas, pilhas e baterias da BRASKEM. In: ENCONTRO NACIONAL E ENCONTRO INTERNACIONAL SOBRE GESTÃO EMPRESARIAL E MEIO AMBIENTE, 11., 2009. **Anais...** [s.l.; s.n.], 2009.

Recebido em: 21 de abril de 2013

Aceito em: 02 de novembro de 2013