

A evolução das práticas ambientais no desenvolvimento de produtos nas organizações no período de 2007 a 2014.

LILIAN CRISTINA SCHREINER

USP - Universidade de São Paulo
lilianschreiner@gmail.com

LEANDRO JOSÉ MORILHAS

Fundação Instituto de Administração - FIA
ljamorilhas@ig.com.br

PAULO TROMBONI DE SOUZA NASCIMENTO

USP - Universidade de São Paulo
tromboni@usp.br

Área temática:

Operações

Título do trabalho

A evolução das práticas ambientais no desenvolvimento de produtos nas organizações no período de 2007 a 2014.

Resumo

A gestão ambiental tem se tornado um importante tema de discussão e as práticas ambientais um importante conceito para aumentar o desempenho das empresas. O objetivo deste artigo é identificar a evolução das práticas ambientais e integração destas com toda a cadeia de valor em duas organizações inovadoras em dois períodos diferentes, 2007 e 2014. Uma abordagem qualitativa, exploratória e indutiva baseada na revisão de literatura e no estudo longitudinal foi escolhida como metodologia de pesquisa. Foi adotada a modalidade de múltiplos casos, do tipo holístico, tendo como unidades de análises duas organizações inovadoras, uma de origem brasileira – a Natura - e outra de origem alemã e que opera no Brasil - a Basf. Os resultados indicam que as duas empresas têm internalizado as práticas ambientais ao longo do tempo, enquanto em 2007 estes aspectos ainda estavam em processo de inserção na política de sustentabilidade da empresa, atualmente fazem parte da visão estratégica delas. A força externa que impulsiona esta gestão continua sendo a mesma, os clientes, quer seja o consumidor final quer sejam as empresas-clientes.

Abstract

Environmental management has become an important topic of discussion and environmental practices an important concept to increase business performance. The purpose of this article is to identify the evolution of environmental practices and integrate these with the whole chain of value in two innovative organizations in two different periods, 2007 and 2014. A qualitative, exploratory and inductive approach based on literature review and in the longitudinal study periods was chosen as research methodology. Mode of multiple cases of holistic type was adopted, as units of analysis two innovative organizations, one of Brazilian origin - Natura - and another of German origin that operates in Brazil - Basf. The results indicate that the two companies have internalized environmental practices over time, while in 2007 these issues were still in the process of integration into the company's sustainability policy, currently part of their strategic vision. The external force that drives this administration remains the same, customers, whether the end user whether the client companies.

- Três Palavras-chave que identifiquem de maneira precisa o conteúdo do artigo.
Práticas ambientais, Desenvolvimento de novo produtos, Inovação e sustentabilidade.

INTRODUÇÃO

As empresas estão sempre buscando a vantagem competitiva. Se na década de 1990, os aspectos econômicos eram os mais visados ao mesmo tempo em que a variável ambiental ia sendo incorporado gradualmente no processo de tomada de decisões (WELFORD, 1994; WU, PAGEL, 2011); a partir dos anos 2000, as empresas passaram a considerar o meio ambiente como variável importante (REINHARDT, 2000; PAGELL E GOBELI, 2009) e após 2010, como fundamental (BARBIERI, 2006; POLIZELLI, 2005, PAGELL E GOBELI, 2009).

Ao discutir a importância de diversos stakeholders no processo decisório das empresas, como consumidores, competidores, legislação, meio ambiente, ONGs, Morilhas (2007) percebeu que na literatura de desenvolvimento de produtos, não havia preocupação com todas estas variáveis e, especialmente, a nenhum dos modelos estudados (COOPER, 1983; WHEELWRIGHT, CLARK, 1992; ROZENFELD *et al*, 2006) contemplavam a variável ambiental. A partir da visão de que o meio ambiente estava alcançado destaques nos encontros e fóruns internacionais, como a Rio 92, e que, portanto, os aspectos ambientais deverão ser cada vez mais considerados em todas as etapas do processo de desenvolvimento de produtos, Morilhas (2007) criou um *framework* de Desenvolvimento de Produtos Sustentáveis baseado no modelo de Desenvolvimento de Produtos proposto por Wheelright e Clark (1992), contemplando ações de gestão ambiental nas três etapas fundamentais do processo de desenvolvimento de produto: engenharia, manufatura e marketing. Porém, este framework ainda não é conclusivo porque, como o próprio autor explica, é preciso validá-lo em mais empresas de diversos segmentos e com diversos níveis de maturidade ambiental para identificar se é necessário suprimir ou acrescentar outras ações ambientais.

De 2007 a 2014, o número de eventos relevantes na área ambiental vem aumentando como a Conferência de Compenhage, em 2009, a instituição da Política Nacional de Resíduos Sólidos em 2010, a Conferência RIO + 20 em 2012. Tais eventos devem ser olhados como importantes fontes de informações para mudanças ambientais para os anos seguintes. Também é vital considerar a crise econômica de 2008 como um marco na relação entre gestão econômica e gestão ambiental, pois se supõe que uma crise financeira de tamanho porte como esta pode ter impactado negativamente nas preocupações ambientais, reduzindo o que não era prioridade nas empresas, além de fazer cada país olhar mais para seu desenvolvimento interno do que para o do planeta, como um sistema. Este estudo visa verificar a evolução das práticas ambientais no desenvolvimento de produtos em organizações com reconhecidas práticas de gestão empresarial, inovadoras e com preocupações ambientais no período de 2007 a 2014, a partir do modelo de desenvolvimento de produtos desenvolvido por Morilhas e Nascimento (2007), visto no anexo 1, com base no modelo original de Wheelright e Clark (1992). Para atingir o objetivo central da pesquisa, faz-se necessário revisar a literatura sobre inovação por meio da sustentabilidade, gestão ambiental e desenvolvimento de produtos. Este trabalho está estruturado da seguinte forma: Introdução, revisão da literatura de Sustentabilidade no Desenvolvimento de Produtos e Gestão Ambiental, Metodologia, Apresentação e análise dos dados e Considerações finais.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Sustentabilidade no Desenvolvimento de Produtos

A integração das questões de sustentabilidade nos programas de desenvolvimento de produtos, em termos de design de produto, leva à criação de novas oportunidades para as empresas, como a abertura de novos mercados, tecnologias e produtos, embora não necessariamente conduza ao melhor desempenho financeiro da empresa. Enquanto as ligações externas do conhecimento desempenham um papel fundamental na integração das questões de sustentabilidade ambiental no processo de produção, as *capabilities* como a aquisição de

know-how técnico e de redes de colaboração provaram ser mais importantes para a integração das questões ambientais na concepção de produto (Dangelico *et al*, 2013).

Para Boons *et al* (2013), inovações disruptivas, incrementais e sistêmicas são especialmente relevantes se houver ligação entre a inovação sustentável e o desempenho econômico e também recomendam considerar diferentes significados de inovação sustentável em contextos diferentes, como economias de consumo, economias emergentes e base da pirâmide. Uma das ferramentas de inovação sustentável pode ser *Design for Environment* (DfE), que juntamente com o *Life-cycle Assessment*, deve ser usado como imperativo para relacionar o design com a sustentabilidade ambiental dos produtos (EPPINGER, 2011), desde que o escopo, objetivos e ambições estejam efetivamente direcionados para as decisões de desenvolvimento de produtos sustentáveis (ALBLAS *et al*, 2013). Pressões e incentivos sobre sustentabilidade podem ser difusos ou mesmo ausentes nas empresas e isso tem sido negligenciado na literatura. O trabalho de Alblas *et al* (2013) não se concentra na produção de produtos sustentáveis, mas apresenta uma perspectiva mais diferenciada na gestão de sustentabilidade no desenvolvimento de produtos, supondo que já existem incentivos externos suficientes para forçar as empresas a uma maior sustentabilidade, e sugerem três tópicos para estudos futuros: organização e filtragem de informações relativas a pressões de sustentabilidade e incentivos no contexto de uma empresa; e como gerenciar a sustentabilidade de forma proativa em vez de reativa. Ao encontro destas estas considerações, Esslinger (2011) sugere um novo modelo de negócios que deve considerar três fatores: 1. Os consumidores como indivíduos de um conjunto complexo de necessidades e que consomem produtos que os satisfazem parcialmente e também como membros de uma comunidade maior interdependente; 2. As comunidades de hoje sub-representadas; 3. As comunidades do amanhã que irão seguir nossos comportamentos e decisões atuais. Neste novo modelo orientado para a sustentabilidade, os designers estão devidamente adequados para coordenar as necessidades humanas e tecnologias que sejam economicamente produtivas, politicamente benéficas e ecologicamente sustentáveis.

Raz *et al* (2011) realizaram um estudo com empresas inovadoras com preocupação ambiental e nelas aplicaram um modelo que integra tanto as implicações ambientais e econômicas de decisões de design da empresa. O que perceberam é que embora o impacto ambiental por unidade sempre melhora quando as empresas usam as inovações eco-eficiente, o impacto ambiental total pode aumentar ou diminuir em relação ao aumento das quantidades de produção. Também, o impacto ambiental de superprodução desempenha um papel importante no impacto ambiental global da empresa.

Gestão Ambiental

Sobre gestão ambiental, ao questionar as inter-relações entre os modelos de negócios e inovações sustentáveis, Boons e Lüdeke-Freund (2013) recomendam requisitos normativos para modelos de negócios sustentáveis. Indo ao encontro desta consideração, Pinkse *et al* (2013) ao indagarem se as alavancas públicas e privadas de proteção ambiental afetam as estratégias empresariais para a criação de tecnologias disruptivas, constataram que o uso de incentivos fiscais, parcerias público-privada de proteção e regulamentos estão impondo ou estimulando "novas" medidas de desempenho inovações disruptivas tais como a economia de combustível e as emissões dos veículos.

Porém, a empresa em si não é mais sustentável do que a sua cadeia (KRAUSE, VACHON, KLASSEN, 2009). Aflaki, Kleindorfer e Polvorinos (2013) identificaram desafios para implementar projetos de eficiência energética rentáveis. Uma das causas se deve à limitação no processamento de informações por parte dos tomadores de decisões. Sobre esta questão, Pagell e Gobeli (2009) afirmam que os gerentes operacionais ainda não pensam em

termos de sustentabilidade e esta atitude afeta o bem-estar do empregado e o desempenho ambiental. As três medidas de desempenho não se inter-relacionam.

No nível do consumidor, Kassinis e Soteriou (2009) afirmam que as práticas ambientais estão positivamente relacionadas ao desempenho através do efeito mediador de maior satisfação e fidelização dos clientes. Esta afirmação vai de encontro ao que Luchs *et al* (2012) pesquisaram sobre o *trade-off* entre produtos sustentáveis e funcionais: os consumidores tendem a escolher o produto com desempenho funcional superior sobre o produto com características de sustentabilidade superior. De acordo com pesquisa realizada em seis empresas, Alblas *et al* (2014) sugerem que o consumidor ainda prefere o produto convencional ao *ecofriendly*, acarretando na decisão por parte das empresas de descontinuidade das vendas. Também constataram que a maioria das empresas estudadas são reativas e não proativas em relação às pressões ecológicas.

O que se percebe até aqui é que a consciência das práticas ambientais vem aumentando ao longo do tempo e que as empresas têm investido em ferramentas de gestão ambiental, especialmente no desenvolvimento de produtos, porque estão percebendo que inovações, sejam disruptivas ou incrementais ou sistêmicas, ajudam a abrir mercados se estiverem relacionadas à sustentabilidade. Por outro lado, a atitude dos gestores ainda não é toda positiva e isso pode ser devido ao comportamento do consumidor que ainda não dá grande importância aos produtos sustentáveis.

METODOLOGIA

Considerando que na literatura de inovação e desenvolvimento de novos produtos os estudos sobre a variável ambiental no processo de desenvolvimento de produto ainda não tem seus construtos consolidados na teoria, talvez pela incipiência da inter-relação destas questões, o presente estudo tem por base o método qualitativo, exploratório e indutivo, de forma a identificar práticas ambientais adotadas no desenvolvimento de novos produtos em empresas inovadoras e ampliar o conhecimento sobre o assunto.

Para o planejamento, foi realizada pesquisa bibliográfica de fontes referentes à inovação, desenvolvimento de produtos, gestão do meio ambiente e análise do ciclo de vida; e pesquisa documental, por meio de relatórios anuais, certificações, projetos ambientais, sites e material de comunicação das empresas. Em seguida, foi realizado um estudo de caso, que é conceituado por Yin (2001) como o método apropriado para compreensão dos fenômenos individuais, organizacionais sociais e políticos. Para Yin (2001, p. 19):

“Em geral, os estudos de caso representam a estratégia preferida quando se colocam questões do tipo “como” e “porque”, quando o pesquisador tem pouco controle sobre os eventos e quando o foco se encontra em fenômenos contemporâneos em algum contexto da vida real.”

Revisitou-se a literatura sobre inovação por meio da sustentabilidade, gestão ambiental e desenvolvimento de produtos. Primeiramente, foi feito um filtro com as palavras-chaves “*sustainability*”, “*innovation*”, “*new products development*”, “*environment management*” e desta filtragem, foram selecionados trinta trabalhos publicados entre os anos de 2007 e 2014 nos seguintes locais: *Journal of Production*, *Production and Operations Management*, *Journal of Supply Chain Management*, *Journal of Cleaner Production* e *Journal of Operations & Production Management*, por entender que estas publicações são bastante relevantes no cenário de pesquisa em operações. Após ler o *abstract* dos trabalhos, descartou-se os que não estavam relacionado ao objetivo deste estudo, como os que tratavam de gestão de pessoas ou comportamento do consumidor, apesar de que dois trabalhos deste tema foram

selecionados por terem relação com o desenvolvimento de produtos. Assim, após a segunda filtragem, treze trabalhos foram usados na revisão.

Foi adotada a modalidade de múltiplos casos, tendo como unidades de análises as organizações inovadoras, com o objetivo de conhecer que práticas ambientais têm sido realizadas pelas empresas. Finalmente, o estudo se enquadrou no tipo holístico, pois cada caso foi constituído por uma empresa e não foram consideradas subunidades de análise. A coleta de dados se deu em dois momentos: em 2006 e nos meses de junho e julho de 2014. Os casos foram selecionados intencionalmente, de acordo com os seguintes critérios:

1. Possuir efetivo desempenho em termos de gestão empresarial e ser reconhecida por este aspecto. Este aspecto foi observado na revista Exame - as Maiores e Melhores dos anos de 1997 a 2013.
2. Investir em inovação e desenvolver constantemente novos produtos e processos. Para este critério, foram observados os sites das organizações e da ANPEI – Associação Nacional de Pesquisa.
3. Apresentar declarada preocupação ambiental. Para identificar quais empresas estavam nesta condição, olhou-se o site do INMETRO – Instituto Nacional de Metrologia e revistas com enfoque ambiental e pediu-se as certificações das empresas selecionadas.

O processo de pré-seleção resultou numa lista de doze empresas, em 2006, a saber: Souza Cruz, Embraer, Ericsson, Natura, Tigre, Usiminas, Weg, Araracruz, Pirelli, Petrobrás, Basf e Suzano. Apesar de todas terem sido contactadas, somente a Basf, Embraer, Natura, Pirelli e Tigre responderam e com elas foi desenvolvido o primeiro estudo. Ao repetir o estudo em 2014, estas cinco empresas foram novamente contactadas por email e telefone e dentro do prazo definido para a pesquisa, somente três empresas retornaram o contato: Basf, Embraer e Natura, sendo que a Embraer se recusou a responder qualquer pergunta e enviar qualquer documento, orientando a procurar as informações no site da organização. Assim, decidiu-se replicar o estudo somente com a Basf e com a Natura.

Para o desenvolvimento da pesquisa longitudinal do caso BASF, foi realizada uma entrevista em 2006 com a Diretora Vice-Presidente e de Ecoeficiência da Fundação Espaço ECO e três entrevistas em 2014 com uma Engenheira Química e do Trabalho Senior da área *Environmental Protection South America*, com a Gerente de Sustentabilidade e com o Gerente de Inovação. Também foi realizada uma visita à *casae*, projeto ambiental da Basf, onde foram feitas algumas perguntas a uma funcionária do projeto. No caso da Natura, em 2006, foi enviado o roteiro de entrevistas para a área de Relações Internacionais da empresa, que por sua vez reencaminhou para diversos departamentos responderem, não sendo possível a identificação deles. Já em 2014, a entrevista foi realizada por telefone com um Gerente de Produto/Marca da Natura.

Assim, em 2014, os dados foram coletados por meio de entrevistas por telefone. Foi utilizado um roteiro semiestruturado de perguntas abertas para coletar informações sobre o processo de desenvolvimento de produtos com influência, ou não, da variável ambiental. As respostas foram registradas e analisadas e comparadas com as informações presentes nos sites e nos relatórios das referidas organizações. Todos os dados foram tratados de acordo com as recomendações de Yin (2001), que sugere que sejam classificados em categorias para facilitar a apresentação e posterior comparação. Assim, a primeira fase do tratamento de dados consistiu em distribuí-los em categorias como processo de desenvolvimento de produtos, práticas ambientais e integração entre estas duas áreas. Na segunda fase, verificou-se o estágio das práticas ambientais no desenvolvimento de produtos em que se encontrava cada empresa, comparando as pesquisas nos dois momentos, relacionando aos objetivos propostas da pesquisa. Na terceira fase, foram realizadas as considerações a respeito do estágio evolutivo das práticas ambientais e recomendações do estudo.

APRESENTAÇÃO DOS CASOS E ANÁLISE DOS DADOS

Nesta seção é feita uma análise conjunta dos dois casos estudados nos dois momentos da pesquisa – 2007 e 2014. As empresas fazem parte de dois setores distintos: a Basf do setor químico e automotivo, enquanto a Natura de higiene e cosméticos. São reconhecidas pelo efetivo desempenho em termos de gestão empresarial, destacando-se em publicações como a da seleção das maiores e melhores empresas da revista Exame. Porém, somente a Natura fez parte desta seleção nos dois períodos analisados; a Basf passou a ser incluída nesta lista somente a partir de 2006. Também são reconhecidas por apresentarem declarada preocupação ambiental. Os produtos desenvolvidos pelas empresas estudadas são de natureza distinta: a Natura desenvolve produtos para o consumidor, já a BASF, com exceção das tintas que são bens de consumo, os demais produtos são insumos para outros produtos.

A BASF é a empresa química líder mundial, produzindo desde produtos químicos, plásticos até óleo de gás. São, portanto, em sua maioria, insumos para outros produtos. De origem alemã e fundada em 1865, hoje possui sede em Ludwigshafen, unidades de produção em trinta e nove países e está presente em mais de cento e setenta nações. Em 2013, a empresa investiu € 1.835 milhões em pesquisa e desenvolvimento comparados com o €1.277 milhões em 2006. Tem 10.631 empregados na área de P&D, aproximadamente 1.400 pesquisas e seis centros de pesquisas. No Brasil, a empresa conta com um portfólio de 8.000 produtos, desenvolvendo tantos projetos quanto possível. Os produtos são desenvolvidos na Alemanha e posteriormente trazidos ao Brasil com ou sem modificação. Há também os produtos desenvolvidos nos centros de inovação no Brasil.

A Natura Cosméticos foi criada em 1969 por Antonio Luiz da Cunha Seabra por meio de uma loja em um laboratório em São Paulo. Em 1974, passou a operar pela venda direta, surgindo uma de suas principais características, as consultoras Natura que juntamente com o lançamento de produtos inovadores realizam resultados expressivos não só no Brasil como nos países onde opera: Argentina, Bolívia, Chile, França, México, Peru e Venezuela. A partir da década 1990, tornou explícita a crença no compromisso social e deu início à internacionalização, abrindo centros de distribuição na Argentina, Chile e Peru. Em 2000, investiu em infraestrutura, abrindo o Espaço Natura, em 2001 em P&D lançando a linha Ekos, com produtos que incorporam ativos da biodiversidade brasileira obtidos de forma sustentável. Em 2004, fez abertura do seu capital e obteve a certificação ISO 14000. Em 2005, inaugurou a Casa Natura em Paris e iniciou operações no México. Em 2006, deu início às operações da fábrica em Benevides (PA). Produz no Brasil - Cajamar (SP) e Benevides (PA) - e em terceiros, na Argentina, no México e na Colômbia. Atua, além destes países, no Chile e no Peru. Em 2013, comprou a marca australiana Aesop, com produtos em 11 países na Oceania, na Ásia, na Europa e na América do Norte. Os produtos são desenvolvidos nos centros de inovação em algumas cidades brasileiras.

O quadro 1 confirma a característica de inovação das duas empresas: quando perguntadas a respeito da existência das áreas de P&D e de Engenharia e do número de projetos desenvolvidos simultaneamente, todas as organizações possuem as duas áreas, porém na Natura, as áreas de P&D foram totalmente separadas em 2007. Concernente ao número de projetos, a Natura possui mais de cinquenta projetos sendo desenvolvido, enquanto na Basf, o número varia conforme a oportunidade, sendo na divisão de tintas (Brasil) há sempre mais que nas outras áreas. Do faturamento obtido, as empresas investem proporcionalmente a mesma quantia em inovação e em Meio Ambiente.

Quadro 1: Caracterização das empresas

Empresa	BASF	NATURA
Ano de fundação	1865	1969
Matriz	Alemanha	Brasil
Onde atua	39 países	Produção no Brasil - Cajamar (SP, Benevides (PA) e em terceiros, na Argentina, no México e na Colômbia.
Número de funcionários	112.206	7 mil colaboradores: incluindo todas as unidades e não contemplando a Aesop.
Área de P&D	Desde a fundação	Separadas desde 2005.
Área de Engenharia	Projeto e produto	Desde 2006
Área Ambiental	Desde 1997	Desde 2012
Número de projetos simultâneos	Mais de 11.000 pesquisas e 1300 patentes	Mais de 50 projetos.
Principais produtos	Produtos químicos para agricultura, construção civil, calçados, cuidados pessoais, farmacêutica, nutrição animal, plásticos; tintas; óleo e gás.	Higiene pessoal, perfumaria e cosméticos.
Faturamento em 2013	€ 73.973 milhões	R\$ 7.010,3 milhões
Do faturamento quanto é investido em P&D	2,48%	2,58%
Do faturamento quanto é investido em Meio Ambiente	0,67%	0,48%

Para melhor apresentação dos dados coletados das entrevistas, esta seção foi subdividida em dois tópicos: desenvolvimento de produtos, que exhibe os produtos e as principais características do processo de desenvolvimento de cada empresa; e meio ambiente, no qual são evidenciadas as práticas de gestão ambiental e sua importância no desenvolvimento de cada organização.

Desenvolvimento de produtos e processos

Concernente à participação dos diversos stakeholders para o processo de desenvolvimento, a alta direção e o consumidor final, no caso da BASF a maioria é formada por empresas clientes, são os principais drives do processo de desenvolvimento de produtos; seguido da legislação, matriz da empresa e meio ambiente.

Sobre a integração entre as áreas e a participação de cada uma no que concerne às decisões e revisões, o quadro 2 mostra que a integração da inovação com outras áreas no processo de desenvolvimento de produtos não foi explicada pela BASF em 2007 e a Natura não citou a integração da área de meio ambiente com as de engenharia, *marketing* e manufatura. A Natura realizava, na fase *briefing* do projeto, a integração entre *marketing*, desenvolvimento e, ocasionalmente, pesquisa. Na fase de viabilidade técnica promovia a interação entre *marketing* e desenvolvimento e, a partir da fase de viabilidade financeira, ocorria a interação entre *marketing*, desenvolvimento, operação comercial, suprimentos e engenharia. Já em 2014, as áreas de P&D e Meio Ambiente passaram a ser integrados em todas as fases na Natura. A partir de 2013, esta empresa lançou o programa “Cocriando

Natura”, uma experiência colaborativa a fim de ampliar a participação dos consumidores da empresa no desenvolvimento de conceitos inovadores. Já a Basf, criou o conceito de Verbund, que integra e mapeia todas as áreas desde o início do projeto, as decisões são tomadas com base em critérios sustentáveis e reavaliadas ao longo do processo e os investimentos são direcionados por unidade de acordo com o produto produzido em cada. Porém, independente das decisões direcionadas, o valor destinado a P&D não se altera globalmente.

A respeito dos agentes mais relevantes para o processo de desenvolvimento de produtos, em 2007, o meio ambiente estava na terceira posição para a Basf e em 2014 está na primeira posição empatado com a matriz da empresa (Alemanha) e consumidores finais. Na Natura, destaca-se que Meio Ambiente era considerado o item mais relevante para o processo desenvolvimento de produtos para o respondente em 2007, mas em 2014 foi classificado em segunda posição na escala de importância. O respondente de 2014 afirmou que a Natura tem como desafio dar o mesmo peso para as áreas do triple bottom line, ou seja, meio ambiente, sociedade e área econômica recebem o mesmo valor nas decisões e também afirmou que a Natura é reconhecida pelo consumidor final como pioneira nas práticas ambientais, porém ao ser questionado sobre quais agentes são mais relevantes para o desenvolvimento de produtos, o entrevistado deu pesos diferentes para estas três áreas e o meio ambiente ficou atrás de consumidores finais.

Quadro 2: Processo de Desenvolvimento de produtos nas empresas

Desenvolvimento de produtos	BASF		NATURA	
	2007	2014	2007	2014
Agentes mais relevantes	1. Alta direção no Brasil e consumidores 2. Meio ambiente 3. Legislação e Matriz	Matriz, consumidores finais e meio ambiente.	Consumidores finais, Fornecedores, Meio Ambiente e Sociedade.	1. Consumidores Finais 2. Meio Ambiente 3. Legislação e Tecnologia
Integração entre as áreas	-	Todas	Todas, menos Meio ambiente	Co-criação

Meio Ambiente

O quadro 3 evidencia a presença de especialistas em meio ambiente no processo de desenvolvimento e como ocorrem as atividades desta especialização: na Natura, as análises ambientais que influenciam nas revisões e nas decisões podem ser feitas por uma pessoa do Meio Ambiente ou de qualquer outra área como P&D ou Embalagens. Se for Meio Ambiente, é criada uma força-tarefa com um líder de grupo multifuncional. Dentre as funções, está a alteração de matéria-prima, ainda na fase de *briefing* ou nas etapas intermediárias para escolha das opções, ou na fase final para formalização interna e rotulagem. A área de Meio Ambiente também identifica novas soluções tecnológicas para melhorar o desempenho ambiental dos produtos e processos. Antes, em 2007, os Gerentes de projeto participam em apenas alguns projetos e eram participantes da equipe de desenvolvimento nos demais. Eram consultados em etapas intermediárias de desenvolvimento para escolha das opções e na fase final para formalização interna e rotulagem.

Na Basf, em 2007, os Especialistas em Meio ambiente participam da equipe de desenvolvimento, em todas as fases. Laboratórios de P&D já faziam análises ambientais no desenvolvimento de seus produtos ao longo de todo o processo, com checagem de revisões. A partir de 2010, foi criada a área de Meio Ambiente que é totalmente responsável pelas

análises e revisões, participa em todas as fases, garantindo que os aspectos ambientais sejam levados em consideração alterando matéria-prima e fornecedores, se necessário.

Observa-se que a área de Meio Ambiente passou a ter mais responsabilidades em todo o processo, nas duas empresas, diferente de 2007, em que as preocupações estavam mais relacionadas às fases de pré-projeto, com a seleção e validação de fornecedores, verificação de requisitos dos clientes, e na fase de descarte e pós-uso, com recolhimento de produtos para posterior reciclagem. Hoje, as empresas atuam no desenvolvimento, escolhendo e alterando matérias-primas e pesquisando novas tecnologias sustentáveis.

Quanto à adoção de modelos próprios ou prontos de gestão ambiental por parte das empresas, a Basf continua adotando modelos existentes como Ecoeficiência e ISO 14000, mas desde 2012 tem replicado uma metodologia da matriz que consiste em analisar toda a cadeia de valor de acordo com oito critérios de sustentabilidade, a saber: 1. Climate Change, 2. Energy Consumption, 3. Water scarcity and pollution, 4. Waste and air pollution, 5. Product Stewardship & Safety, 5. Labor & human rights, human capital development, 6. Resource consumption, 7. Traceability, 8. Cost efficiency. Os referidos critérios abrangem seis grandes segmentos: 1. Agro, 2. Construção, 3. Automotivo, 4. Mineração, 5. Óleo e gás, 6. Embalagem.

A Natura, por sua vez, tinha em 2007 um Modelo próprio desenvolvido a partir de modelos existentes adaptados ao contexto, estratégia e necessidades. Em 2010, passou a usar a Gestão Triple Bottom Line considerando a performance ambiental e social da companhia, além da financeira. Em 2011, desenvolveu critérios socioambientais que possibilitam a análise efetiva das dimensões triple bottom line na seleção e no desenvolvimento de fornecedores no projeto de Cadeias de Suprimentos Sustentáveis. Adaptou para o Brasil, o estudo sobre os custos econômicos da perda da biodiversidade e da degradação dos ecossistemas com foco nas empresas, o TEEB Brasil (sigla em inglês para Economia dos Ecossistemas e da Biodiversidade – The Economic of Ecosystems and Biodiversity), com oito critérios de sustentabilidade socioambiental usados na avaliação de seleção e no desenvolvimento de fornecedores no projeto de Cadeias de Suprimentos Sustentáveis.

As duas empresas possuem, desde 2007, práticas ambientais concernentes ao processo de desenvolvimento de produtos. A certificação ISO 14000, Ecoeficiência e Análise de Ciclo de Vida estão presentes em todas, enquanto que *Responsible Care*, que é exclusiva da indústria química, está presente na Basf. Porém, nenhum dos entrevistados mencionou Administração da Qualidade Ambiental total ou *Cleaner Production*.

De acordo com o respondente da Natura e confirmado no site da empresa, a Natura sempre foi reconhecida por práticas ambientais, e já possuía em 2007, tabela ambiental com indicadores para produtos e embalagens para todos os novos produtos, política ambiental com recomendação para uso de ingredientes e tecnologias com menor impacto ambiental, além de ACV para embalagens. A partir de 2014 passou a ter uma nova visão sustentável, na qual a empresa faz um novo posicionamento com relação ao consumo, a partir da crença de que o consumo atual não é sustentável. A partir desta nova visão, traçou metas para 2020 que vão além de ser apenas redutor de impactos negativos, mas também ser gerador de impactos positivos. Incluiu a Gestão Triple Bottom Line (TBL), o Programa Natura Carbono Neutro. Certificação para os insumos em duas categorias: orgânica (Instituto Biodinâmico, Ecocert, Organização Internacional Agropecuária e Instituto de Mercado Ecológico) e florestal (Forest Stewardship Council) e a Política de Uso Sustentável de Material Reciclado Pós-consumo. Ainda, implantou o *Life Cycle Assessment*, com método para calcular a pegada hídrica e *Ecodesign* para as embalagens. Este desafio se traduz em práticas como melhorar a qualidade da água ao invés de apenas reduzir seu uso ou emitir mais oxigênio no lugar de apenas reduzir gás carbônico. Outro exemplo são as embalagens dos cosméticos feitos com 30% de material reciclado, a Natura reconhece que seus principais competidores têm embalagens mais

translúcidas por não usarem material reciclado, mas prefere se posicionar de modo que continue sendo reconhecida por suas práticas ambientais. Apesar de constar no Relatório Anual da empresa a Política de Uso Sustentável de Material Reciclado Pós-consumo, o respondente não soube especificar o processo de reciclagem.

As respostas do entrevistado da Natura vão ao encontro das afirmações propostas por Alblas *et al* (2013) e Esslinger (2011) sobre um novo modelo de negócios que deve gerenciar a sustentabilidade de forma proativa em vez de reativa.

A respondente da Basf afirmou, em 2014, que dependendo da legislação do país, pode-se emitir mais ou menos gases. A BASF decidiu padronizar um valor para todas as fábricas, independente dos valores de cada país. Além de seguir às exigências da legislação de reciclar embalagens de defensivos, também criou o conceito de casa ecoeficiente, chamada de *casae*, presente em onze países, que se trata de um *show room* dos produtos desenvolvidos com menor impacto ambiental.

Os motivos para a adoção de tais práticas variaram no tempo: enquanto na Basf era motivo para garantir a sustentabilidade da empresa em 2007, hoje é parte da estratégia e posicionamento proativo. A gerente de Meio Ambiente afirmou que hoje se trata de excelência operacional, pois as principais estratégias são baseadas nos pilares da empresa: buscar inovação sustentável e minimizar impactos ambientais negativos.

Na Natura, em 2007, as práticas ambientais foram adotadas como estratégia e política de sustentabilidade da empresa; enquanto hoje são motivos de reconhecimento e da nova visão sustentável da empresa. Percebe-se que enquanto em 2007, as empresas estavam tentando inserir aspectos ambientais em sua gestão; em 2014, estes aspectos estão internalizados. A força externa que impulsiona esta inserção continua sendo a mesma, os clientes, quer seja o consumidor final quer seja as empresas-clientes.

Quanto às decisões de gestão ambiental tomadas no processo de desenvolvimento de produtos, todas as duas empresas as fazem antes mesmo do processo se iniciar. Estas decisões dizem respeito à utilização de recursos renováveis, matérias-primas, processos menos poluentes ou descarte de projetos que estejam fora dos valores adotados pela empresa. Na Basf, o respondente de 2007 afirmou que eram tomadas decisões sobre alternativas para recursos renováveis, matérias-primas não proibidas, processos que gerem menos resíduos. Hoje, decidem sobre eficiência energética, proteção climática, conservação de recursos, desenvolvimento de novas matérias-primas e tecnologias sustentáveis. Já na Natura, em 2007, as decisões de critérios ambientais eram tomadas na definição de estratégia de desenvolvimento e dos projetos, e as metas eram definidas pelas áreas responsáveis, com a diretoria. Hoje, o escopo aumentou e compreende conceitos e tecnologias para promover o uso sustentável de produtos e serviços da sociobiodiversidade, incluindo sistemas ecológicos de produção, materiais para embalagens e tecnologias sociais: Bioagricultura, Biotecnologia, Ingredientes. Também, compreende reduzir significativamente o consumo de plástico, a produção de resíduos e a emissão de GEE nos processos e nas embalagens.

No que concerne às alterações no processo de desenvolvimento de produtos após a adoção das práticas ambientais, em 2007, algumas mudanças já aconteciam na fase de planejamento como troca de matéria-prima, plano de ação para melhorar fornecedores e outras no pós-uso como a reciclagem. Porém, poucas aconteciam durante o processo de desenvolvimento.

Hoje, o cenário mudou: todas as organizações estão mais conscientizadas a respeito das questões ambientais. As duas empresas agora têm suas próprias metodologias para avaliação de impactos ambientais, com critérios de sustentabilidade. A Basf até instalou novas plantas e trocou fornecedores com base nestes critérios. A Natura substituiu equipamentos, fornecedores e matéria-prima, mesmo que custem mais. De acordo com o entrevistado da

Natura, frequentemente o uso de matérias-primas mais sustentáveis aumentam os custos que por sua vez são compensados durante a produção.

Em relação aos resultados obtidos para garantir a continuidade das práticas ambientais, o resultado mais citado pelas duas empresas nos dois períodos é o aumento da participação de mercado e melhoria da imagem diante dos consumidores, para mostrar redução dos impactos ambientais associadas com a atividade. A resposta está de acordo com Ottman (2004) sobre a expectativa que as empresas têm que seus investimentos em meio ambiente sejam reconhecidos pelos clientes. Este comportamento tem avançando para um novo desafio: as práticas ambientais devem ser internalizadas e fazer parte do dia-a-dia dos funcionários da empresa, além da conscientização com fornecedores e clientes.

É válido destacar a resposta do atual entrevistado da Natura, que ordenou os resultados da seguinte forma: 1. Melhoria da imagem da empresa diante dos consumidores, 2) Aumento de valor de mercado, 3) Aumento da participação de mercado, 4) Aumento da lucratividade.

Quando perguntados sobre a integração com clientes e fornecedores para garantir práticas de preservação ambiental na cadeia de suprimentos, percebeu-se que houve uma mudança nesta conduta: agora as duas empresas integram clientes e fornecedores e com estes, em especial, usam critérios de sustentabilidade para avaliá-los. A Basf pressionava os fornecedores para seguir as práticas ambientais, por meio de avaliação e qualificação. Hoje, o relacionamento da Basf com os fornecedores acontece de modo a atingir duas metas: fortalecer os fornecedores a seguir os padrões e expectativas da Basf, e moldar sua contribuição para o desenvolvimento sustentável. Por meio de formulários de aquisição de empresas de acordo com critérios de sustentabilidade, a Basf exclui os que não têm ISO 14000. Além da relação com os fornecedores, a Basf leva em consideração os requisitos dos consumidores para o desenvolvimento de produtos sustentáveis.

Já a Natura, continua considerando a exigência ambiental dos clientes para manter sua imagem positiva diante deles, integrando-se por meio da informação das consultoras, conscientiza seus consumidores sobre as questões ambientais e incentiva-os a respeito do consumo. Com os fornecedores, em 2007, levantava informações a respeito de suas práticas ambientais, solicitando insumos com melhor qualidade ambiental e incentivando o uso de tecnologias limpas. Também passou a avaliar os fornecedores, pontuando-os de acordo com critérios de sustentabilidade e fornecendo-lhes benefícios ou excluindo-os de acordo com a avaliação.

Quanto à utilização de técnicas de logística reversa, verifica-se que as duas empresas sempre adotaram esta prática. Dependendo do contrato feito com o cliente, a Basf recolhe embalagens de agrotóxicos, como os tambores, destinando-os a reciclagem ou reinsertão na cadeia, para a fabricação de outros produtos. Em parceria com o IMPEV (Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias), a empresa faz a logística reversa a partir das unidades de recebimento até a destinação final.

É significativo perceber que o entrevistado da Natura não soube descrever o processo de reciclagem, especialmente para as embalagens, apesar de constar no Relatório Anual da empresa a Política de Uso Sustentável de Material Reciclado Pós-consumo, que reúne as diretrizes a serem seguidas por diferentes áreas da Natura (Inovação, Marketing, Logística etc.) para impulsionar o uso de materiais pós-consumo nos processos. O documento também aborda a importância de atuar para a inclusão das cooperativas de catadores de materiais recicláveis na cadeia de valor, além de trazer informações sobre preço justo. Em 2007, já havia por meio de um projeto piloto, recolhimento de embalagens para cadeia de reciclagem.

Quadro 3: Gestão Ambiental das empresas

Meio Ambiente	BASF		NATURA	
	2007	2014	2007	2014
Especialistas ou Área de Meio Ambientes	Participantes de equipe. Fases: todas	Área de Meio Ambiente. Fases: todas	Gerentes de projeto ou participantes da equipe. Fases: final.	Área e líderes de grupo multifuncionais Fases: todas
Modelo de Gestão Ambiental	Ecoeficiência, ISO 14000, Workshop.	Metodologia alemã.	Modelo adaptado	Gestão Triple Bottom Line e TEEB
Práticas	ISO 14000, Responsible Care, Ecoeficiência e Análise de Ciclo de Vida.	ISO 14000, Responsible Care, Ecoeficiência, Análise de Ciclo de Vida, Closed Loop Suply Chain e Reciclagem, padronização de valores para emissão de gases.	ISO 14000, ACV, indicadores ambientais.	ISO 14000, Ecoeficiência e ACV, Triple Bottom Line, Programa Natura Carbono Neutro. Certificação, ACV, Design for Environmental
Motivações	Sustentabilidade	Estratégia e pro atividade.	Estratégia e política	Reconhecimento e visão.
Decisões antes do processo	Matérias-primas e processos	Proteção climática, matérias-primas e tecnologias.	Projetos	Proteção climática, matérias-primas e tecnologias.
Alterações no processo	Matéria-prima, fornecedores, e reciclagem.	Planta e fornecedores.	Processo	Equipamentos, fornecedores, matéria-prima,
Resultados	Aumento da lucratividade e da participação de mercado, melhoria da imagem diante dos consumidores.	Aumento da participação de mercado.	Aumento da lucratividade e da participação de mercado, melhoria da imagem diante dos consumidores.	Melhoria da imagem diante dos consumidores, aumento de valor de mercado e da lucratividade.
Logística reversa	Embalagens agrotóxicas	Embalagens agrotóxicas	Embalagens	-
Integração com clientes e fornecedores	Fornecedores	Clientes e Fornecedores	Clientes e Fornecedores	Clientes e Fornecedores

DISCUSSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho, verificou-se o estágio das práticas ambientais no desenvolvimento de produtos em que se encontravam duas empresas inovadoras, comparando as pesquisas nos dois momentos, conforme os objetivos propostos da pesquisa. Percebeu-se que enquanto em 2007, as empresas estavam tentando inserir aspectos ambientais em sua gestão e o estágio ainda era emergente; em 2014, o estágio evoluiu e as preocupações ambientais encontram-se mais visíveis. A força externa que impulsiona esta inserção continua sendo a mesma, os clientes, quer seja o consumidor final quer seja as empresas-clientes. Em 2007, algumas

mudanças já aconteciam na fase de planejamento como troca de matéria-prima e fornecedores e outras no pós-uso como a reciclagem. Porém, poucas aconteciam durante o processo de desenvolvimento. Ao longo de sete anos, o cenário vem mudando e as duas empresas agora têm suas próprias metodologias para avaliação de impactos ambientais, com critérios de sustentabilidade.

Houve uma mudança na integração com clientes e fornecedores para garantir práticas de preservação ambiental na cadeia de suprimentos: as duas empresas agora integram clientes e fornecedores e com estes, em especial, usam critérios de sustentabilidade para avaliá-los. A área de Meio Ambiente passou a ter mais responsabilidades em todo o processo, nas duas empresas, diferente de 2007, em que as preocupações estavam mais relacionadas às fases de pré-projeto, com a seleção e validação de fornecedores, verificação de requisitos dos clientes, e na fase de descarte e pós-uso, com recolhimento de produtos para posterior reciclagem. Hoje, as empresas atuam no desenvolvimento, escolhendo e alterando matérias-primas e pesquisando novas tecnologias sustentáveis.

O que se percebe até aqui é que o entendimento e o uso das práticas ambientais vem aumentando ao longo do tempo e que as empresas têm investido em ferramentas de gestão ambiental, especialmente no desenvolvimento de produtos, porque estão percebendo que inovações, sejam disruptivas ou incrementais ou sistêmicas, ajudam a abrir mercados se estiverem relacionadas à sustentabilidade. Por outro lado, a atitude dos gestores ainda não é toda positiva e isso pode ser devido a diversas razões como a legislação ainda frouxa em algumas áreas, por exemplo, a Basf pratica logística reverá das embalagens de agroquímicos que a lei obriga, mas não faz o mesmo com as tintas, onde não há obrigação para isso. Ou ao comportamento do consumidor que ainda não dá grande importância aos produtos sustentáveis.

Adicionalmente ao estudo, no que concerne ao modelo de análise proposto por Morilhas (2007) desenvolvido a partir do modelo de desenvolvimento de produtos de Wheelright e Clark (1992), sugere-se inserir itens da metodologia de *Closed Loop Supply Chain* em cada etapa do processo de desenvolvimento de produtos, pois percebeu-se que estas práticas têm crescido nas duas empresas pesquisadas. O novo *framework* de análise, então, deveria comportar questões sobre a cadeia fechada, preocupando-se em reinserir o material descartado na cadeia. Como afirmam Alblas et al (2013) e Esslinger (2011), um novo modelo de negócios deve emergir e deve gerenciar a sustentabilidade de forma proativa em vez de reativa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AFLAKI, S.; KLEINDORFER, P.; POLVORINOS, V. **Finding and Implementing Energy Efficiency Projects in Industrial Facilities**. PRODUCTION AND OPERATIONS MANAGEMENT Vol. 18, No. 3, May–June 2009, pp. 278–299.

ALBLAS, A.; PETERS, K.; WORTMANN, J.C.. **Fuzzy sustainability incentives in new product development**: An empirical exploration of sustainability challenges in manufacturing companies. International Journal of Operations & Production Management. Vol. 34 No. 4, 2014.

BARBIERI, J. C. **Gestão ambiental empresarial**: conceitos, modelos e instrumentos. São Paulo: Saraiva, 2006.

BASF. Report. <http://report.basf.com/2013/en/servicepages/welcome.html>

BOONS, F. et al. **Sustainable innovation, business models and economic performance**: an overview. Journal of Cleaner Production 45 (2013).

BOONS, .; LÜDEKE-FREUND, F.. **Business models for sustainable innovation: state-of-the-art and steps towards a research agenda.** Journal of Cleaner Production 45 (2013).

CLARK, K. B & WHEELWRIGHT, S. C. **Managing new product and process development: text and cases.** New York: The Free Press, 1993.

DANGELICO, R.; PONTRANDOLFO, P.; PUJARI, D. **Developing Sustainable New Products in the Textile and Upholstered Furniture Industries: Role of External Integrative Capabilities.** J PROD INNOV MANAG 2013;30(4):642–658.

EPPINGER, S. **The Fundamental Challenge of Product Design.** J PROD INNOV MANAG 2011;28:399–400.

ESSLINGER, H. **Sustainable Design: Beyond the Innovation-Driven Business Model.** J. PROD INNOV MANAG 2011;28:401–404.

KASSINIS, G.; SOTERIOU, A. **Greening the service profit chain: the impact of environmental management practices.** PRODUCTION AND OPERATIONS MANAGEMENT, Vol. 12, No. 3, Fall 2003.

KRAUSE, D.; VACHON, S.; KLASSEN, R. **Special topic forum on sustainable supply chain management: introduction and reflections on the role of purchasing management.** Sustainable Supply Chain Management, Volume 45, Number 4.

LUCHS, M.; BROWER, J.; CHITTURI, R. **Product Choice and the Importance of Aesthetic Design Given the Emotion-laden Trade-off between Sustainability and Functional Performance.** J PROD INNOV MANAG 2012; 29(6):903–916.

MORILHAS, L.; NASCIMENTO, P. T. **A Construção de Um Modelo de Desenvolvimento de Produto Com a Variável Ambiental.** XIV SIMPEP.

MORILHAS, L. **O estágio emergente das práticas ambientais no desenvolvimento de produtos das organizações inovadoras: um estudo exploratório.** Dissertação de Mestrado. FEA-USP. 2007.

NATURA. Relatório Anual. IN: <http://www.relatoweb.com.br/natura/13/>

PAGELL, M.; GOBELI, D. **How Plant Managers' Experiences and Attitudes Toward Sustainability Relate to Operational Performance.** PRODUCTION AND OPERATIONS MANAGEMENT Vol. 18, No. 3, May–June 2009, pp. 278–299.

PINKSE, J.; BOHNSACK, R.; KOLK, A.. **The Role of Public and Private Protection in Disruptive Innovation: The Automotive Industry and the Emergence of Low-Emission Vehicles.** J. PROD INNOV MANAG 2014;31(1):43–60.

POLIZELLI, Demerval Luiz; PETRONI, Liége Mariel; KRUGLIANSKAS, Isak. **Gestão ambiental nas empresas líderes do setor de telecomunicações no Brasil.** R.Admi., São Paulo, v.40, n.4, p.309-320, out./nov./dez. 2005 309

RAZ, G.; DRUEHL, C.; BLASS, V. **Design for the Environment: Life-Cycle Approach Using a Newsvendor Model.** PRODUCTION AND OPERATIONS MANAGEMENT Vol. 22, No. 4, July–August 2013, pp. 940–957.

TSOULFAS, Giannis T.; PAPPIS, P. **Environmental principles applicable to supply chains design and operation.** Journal of Cleaner Production 14 (2006) 1593e1602 .

WHEELWRIGHT, S. C. & CLARK, K. B. **Revolutionizing product development: quantum leaps in speed, efficiency, and quality.** New York: The Free Press, 1992.

WU, Zhaohui; PAGELL, Mark. **Balancing priorities: Decision-making in sustainable supply chain management.** Journal of Operations Management 29, 2011

ANEXO 1

Fase do desenvolvimento de um produto na visão das áreas de Engenharia, *Marketing*, Manufatura e Meio Ambiente.

Atividades Funcionais		Engenharia	Marketing	Manufatura	Meio Ambiente	
Fases do desenvolvimento	Desenvolvimento de conceito	Propõe novas tecnologias e novas idéias de produtos. Constrói modelos. Executa simulações. Cria alternativas. Analisa oportunidades e ameaças juntamente com a área de Marketing.	Traz informações do mercado. Propõe/investiga conceitos de produto. Analisa oportunidades e ameaças juntamente com a área de Engenharia.	Propõe e investiga conceitos de processo	Propõe conceitos ambientalmente corretos para o produto e para o processo. Apresenta especificações ambientais, proposta por diversos <i>stakeholders</i> . Apresenta resultados da análise de um produto de referência. Identifica oportunidades para desenvolver produtos ambientalmente corretos. Discute alternativas de produtos e de tecnologias de produção.	
	Planejamento de produto	Escolhe componentes. Interage com fornecedores. Constrói primeiros protótipos. Define arquitetura do produto.	Define parâmetros de mercado alvo. Estimativas de vendas e margens. Desenvolve estimativas de margem. Interações preliminares com mercado.	Estimativa de custo. Define arquitetura de processo. Simulação de processo. Valida fornecedores.	Analisa o ciclo de vida do produto. Alinha o planejamento ambiental com a estratégia organizacional. Analisa fatores externos. Adota projetos ambientais apropriados. Verifica <i>trade-offs</i> entre aspectos ambientais e econômicos.	
	Projeto detalhado e desenvolvimento	Projeto funcional	Projeto detalhado do produto. Interage com o processo. Constrói protótipo em escala. Conduz testes de protótipos.	Testes de protótipos com clientes. Participa da avaliação dos protótipos.	Elabora projeto detalhado de processo. Desenvolve meios de produção. Participa do desenvolvimento dos protótipos em escala.	Aplica detalhes do projeto e finaliza especificações de produto, inclusive considerações de ciclo de vida. Apresenta idéias de projetos voltados à simplicidade, facilitando a posterior montagem e desmontagem do produto. Reduz a utilização de matérias primas, recupera e reutiliza resíduos, reutiliza materiais renováveis. Projeta embalagens que possam ser recicladas
		Qualificação	Refina detalhes do projeto e do produto.	Refina testes de protótipos.	Teste de meios de produção.	Verifica especificações testando protótipos. Revê e faz considerações a respeito do ciclo de vida

			Refina os protótipos.	Define plano de marketing. Define plano de distribuição.	Protótipos em escala (processo). Instala meios de produção e procedimentos.	por meio do protótipo.
		Produção piloto	Avalia e testa unidades piloto. Resolve problemas.	Prepara plano de marketing. Treina força de vendas Treina pessoal de serviço. Prepara processo de venda.	Constrói unidades protótipo em escala comercial. Refina processo em escala. Treina pessoal. Verifica logística para canais.	Considera possível declaração ambiental e suas exigências. Publicar juntamente com a área de marketing material de comunicação com aspectos ambientais, evidenciando uma melhor utilização e disposição dos produtos.
	Comercialização		Avalia experiência no Campo com o produto.	Preenche canais de distribuição. Vende e promove. Interage com clientes.	Leva produção para níveis alvo. Atinge metas de desempenho.	Considera e avalia experiências, aspectos ambientais e impactos para prevenção e/ou redução de impactos adversos.
	Descarte e pós-uso		Planeja a descontinuidade do produto e sua substituição por novos produtos. Propõe novas tecnologias e novas idéias de produtos. Constrói modelos. Executa simulações. Cria alternativas. Analisa oportunidades e ameaças juntamente com a área de Marketing.	Analisa e aprova a descontinuidade do mercado. Traz novas informações do mercado. Propõe/investiga conceitos de produto. Analisa oportunidades e ameaças juntamente com a área de Engenharia	Prepara o recebimento do produto junto com o Meio ambiente. Faz uma avaliação geral e encerra a produção. Propõe e investiga novos conceitos de processos.	Prepara o recebimento do produto junto com a Manufatura. Define o pós-uso dos produtos: desmontagem do produto, reciclagem, descarte, reutilização de componentes. Recupera embalagens para possível reutilização. Propõe conceitos ambientalmente corretos para novos produtos e processos. Apresenta especificações ambientais, proposta por diversos <i>stakeholders</i> . Apresenta resultados da análise de um produto anteriormente desenvolvidos. Identifica oportunidades para desenvolver novos produtos ambientalmente corretos. Discute alternativas de produtos e de tecnologias de produção.

Fonte: Morilhas, Nascimento (2007) com base em Wheelwright e Clark (1992, p. 173)