



Encontro Internacional sobre Gestão
Empresarial e Meio Ambiente

Lean & Green em organizações inovadoras: um estudo comparativo entre BASF e Natura

LILIAN CRISTINA SCHREINER

Universidade de São Paulo
lilianschreiner@usp.br

ALVAIR SILVEIRA TORRES JUNIOR

Universidade de São Paulo
alvair@usp.br

PAULO TROMBONI DE SOUZA NASCIMENTO

Universidade de São Paulo
tromboni@usp.br

LEAN & GREEN EM ORGANIZAÇÕES INOVADORAS

Resumo

O presente estudo é exploratório, qualitativo e indutivo e identifica quais práticas ambientais estão mais relacionadas a cada uma das ferramentas do Sistema *Lean* e como as empresas têm aplicado as ferramentas *Lean* de modo a obter melhores resultados na Gestão Ambiental. Ao discutir a relação entre ferramentas do *Lean Management* e *Green Management*, primeiro procurou-se responder à seguinte questão: Qual(is) prática(s) *lean* possuem mais aderência aos pressupostos da Gestão Ambiental? Para respondê-la, revisitou-se a literatura sobre *Lean Management*, *Green Management* e *Lean and Green Management*. O produto deste estudo é uma matriz de correspondências teórica que fez surgir uma nova pergunta: como as empresas têm aplicado as ferramentas *Lean* de modo a obter melhores resultados na Gestão Ambiental? Em seguida, a matriz foi submetida à avaliação de especialistas de duas organizações inovadoras em um método exploratório. Os especialistas indicaram que práticas realizam e o resultado foi comparado com os relatórios das empresas e outros sites que comunicavam atividades das mesmas. O produto desta aplicação foi um mapa de posicionamento das duas empresas, de acordo com as práticas de *Lean* e *Green* realizadas.

Palavras-chave: Gestão enxuta, práticas ambientais, *Lean & Green*.

LEAN & GREEN IN INNOVATIVE ORGANIZATIONS

Abstract

The current study is exploratory, qualitative and inductive and identifies which environmental practices are more related to each of the Lean Management tools and how companies have applied Lean tools in order to obtain better results with the Green Management. In discussing the relationship between Lean Management and Environmental Management tools, first sought to answer the following question: Which one (s) practice (s) have leaner adherence to assumptions of Environmental Management? To answer this question, revisited to literature on Lean Management, Environmental Management and Lean and Green Management. The product of this study is a theoretical matrix that matches made a new question arises: how companies have applied Lean tools in order to obtain better results with the Green Management? Then the matrix was submitted to experts for two innovative organizations in an exploratory method. Experts indicated that practices accomplish and the result was compared to company reports and other sites that communicated the same activities. The product of this application was a map of positioning of the two companies, according to the practices of Lean and Green Management conducted.

Key Words: Lean Management, Environmental Management and Lean and Green Management.

INTRODUÇÃO

Considerando que na literatura de *Lean Management* e *Green Management*, os estudos sobre a inter-relação destas questões têm crescido, porém ainda é incipiente, merecendo importância a dar continuidade nesta exploração, o presente estudo tem por base o método qualitativo, indutivo e exploratório, de forma a identificar quais práticas ambientais estão mais relacionadas a cada uma das ferramentas do *Lean Management* e como empresas inovadoras têm aplicado as ferramentas *Lean* de modo a obter melhores resultados na Gestão Ambiental.

Alguns autores têm analisado a relação entre as práticas de *Lean Management* e as práticas de gestão ambiental, afirmando que empresas que adotam práticas de manufatura enxuta contribuem com a gestão ambiental por meio da maior eficiência do uso dos recursos de produção, da redução de desperdícios e da melhor organização do ambiente produtivo (Dües, Tam, Lin, 2012). A revisão de literatura indica que enquanto estudos do início dos anos 2000 mencionavam a possibilidade de integrar *Environmental practices* e *Lean Management*; os estudos a partir de 2018 já tratam esta relação como existente, expondo os impactos e sugerindo possíveis adaptações (MARTÍNEZ-JURADO & MOYANO-FUENTES, 2013; PAGELL *et al*, 2004).

Este estudo ao discutir a relação entre ferramentas do *Lean Management* e *Environmental Management*, primeiro procurou responder à seguinte questão: Qual(is) prática(s) *lean* possuem mais aderência aos pressupostos da Gestão Ambiental? Para respondê-la, revisitou-se a literatura sobre *Lean Management*, *Environmental Management* e *Lean and Green Management*. O produto deste estudo é uma matriz de correspondências teórica que fez surgir uma nova pergunta: como as empresas têm aplicado as ferramentas *Lean* de modo a obter melhores resultados com o *Green Management*? Em seguida, a matriz foi submetida à avaliação de especialistas de duas empresas em um método exploratório. Os especialistas indicaram que práticas realizam e o resultado foi comparado com os relatórios das empresas e outros sites que comunicavam atividades das mesmas. O produto desta aplicação foi um mapa de posicionamento das duas empresas, de acordo com as práticas de *Lean* e *Green Management* realizadas.

REVISÃO DE LITERATURA

Para atingir o objetivo central da pesquisa, revisitou-se a literatura sobre *Lean Management*, *Environmental Management* e *Lean and Green Management*. Primeiramente, foi feito um filtro com as palavras-chaves “*lean practices*”, “*lean Management*”, “*environment Management*”, “*lean and Green*”, e desta filtragem, foram selecionados 42 trabalhos publicados entre os anos de 2010 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 sustentáveis. Também foram selecionados alguns trabalhos semanais sobre as referidas áreas, em anos anteriores. 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. Assim, após a segunda filtragem, vinte trabalhos foram usados na revisão.

Gestão Ambiental

Para Torres Jr e Gati (2009), a ecoeficiência foi um dos primeiros conceitos a alinhar valores econômicos e sociais, por meio da redução de emissões, do uso de materiais e energia e da reutilização e reciclagem de insumos, melhorando os custos dos produtos. Ao evoluir nesta discussão, os autores aplicaram a adaptação da ferramenta de Mapeamento do Fluxo de Valor para avaliação de perdas ambientais em duas empresas e

constatarem que ao utilizar o VSM - *Value Stream Mapping* sob a perspectiva de sustentabilidade ambiental é possível visualizar as perdas econômicas e sociais associadas ao processo de produção de um ponto de vista do seu fluxo e do Planeta como cliente desse processo. Enquanto o VSM tem uma visão de valor agregado ao produto do cliente, o EVSM – *Environment Value Stream Mapping* tem uma visão de valor agregado ao ambiente do cliente. Ou seja, o cliente é o planeta.

A consideração do planeta como cliente direciona a criação e a produção para o sistema como um todo, e não só para um indivíduo ou um grupo. Ferramentas de inovação sustentável como *Design for Environment* (DfE) e *Life-cycle Assessment* (LCA) integram as questões de sustentabilidade nos programas de desenvolvimento de produtos (DANGELICO *et al.*, 2013), porém podem não ser suficientes se os objetivos, escopo e ambições da empresa não foram efetivamente direcionados para decisões de desenvolvimento de produtos sustentáveis. (ALBLAS *et al.*, 2013).

Há uma relação multidimensional entre a orientação de gestão ambiental e a seleção de tecnologias ambientais e ao invés de uma relação linear simples, há diversos níveis: Klassen & Whybark (1999) consideram que há três grupos estratégicos - os que seguem as normas, os oportunistas e os líderes proativos; enquanto Wu e Pagell (2011) indicam quatro posturas ambientais que ajudam a explicar as tomadas de decisões organizacionais para lidar com trade-offs ao longo do Triple Bottom Line: 1. Responsabilidade ambiental considerada como parte do Plano de negócios; 2. Preocupações ambientais e sociais em pé de igualdade; 3. Questões ambientais endereçadas como oportunidade; 4. Responsabilidade social é o mais importante. Os gerentes operacionais ainda não pensam em termos de sustentabilidade. O bem-estar do empregado e o desempenho ambiental não interagem de forma significativa com o desempenho operacional (PAGELL, GOBELI, 2009). Conhecimento e experiência adquirida com o *Lean Management* é substancialmente relevante na adoção de práticas ambientais (YANG *et al.*, 2011).

As empresas que ainda não tratam a questão ecológica adequadamente deveriam realizar sua gestão ambiental através da estrutura de gestão da qualidade pré-existente e perceber que considerar a variável ambiental não é suficiente, mas também a organização deve se comportar como ambientalmente ética (JABBOUR *et al.*, 2005). Surge, assim um novo modelo de negócios orientado para a sustentabilidade deve considerar que as comunidades do amanhã irão seguir nossos comportamentos e decisões de hoje (ESSLINGER (2011).

Em termos de desempenho, as práticas ambientais estão positivamente relacionadas ao desempenho através do efeito mediador de maior satisfação e fidelização dos clientes (KASSINIS, SOTERIOU, 2009). Enquanto o impacto ambiental por unidade pode melhorar com inovações eco-eficiente, o impacto ambiental total pode aumentar ou diminuir em relação ao aumento das quantidades de produção. (RAZ, DRUEHL, BLASS, 2011). As empresas que respondem às pressões simultâneas para aumentar o desempenho econômico e ecológico ganham vantagem competitiva, pois para criar produtos ou processos limpos, requerem maneiras novas e inovadoras para produzir (PAGEL *et al.*, 2004).

Quando se considera a cadeia como um todo e não apenas a empresa, esta não é mais sustentável do que a sua cadeia de abastecimento (KRAUSE, VACHON E KLASSEN, 2009).

Lean & Green Management

Dentre as ferramentas *Lean* mais discutidas na literatura, estão: *Just-in-Time* - JIT, *Total Quality Management* – TQM, envolvimento dos funcionários, manutenção total preventiva, processos controlados (LINDERMAN *et al.*, 2006; SHAH, WARD, 2007; YANG *et al.*, 2011). Por definição, JIT se refere às práticas para gerenciar o fluxo de produção (SHAH, WARD, 2003; YANG *et al.*, 2011), TQM é composta por práticas para

assegurar a qualidade dos produtos e dos equipamentos (LINDERMAN *et al.*, 2006; SHAH, WARD, 2003, 2007; YANG *et al.*, 2011), por fim envolvimento dos funcionários consiste em treinamento e resolução de problemas em grupo, auto-orientado e individual (SHAH, WARD, 2003, 2007; YANG *et al.*, 2011).

O número de trabalhos relacionando *Lean Management* e *Environmental Management* vem crescendo e com base na hipótese básica de que quem aplica corretamente o LM também aplica o EM, os autores vem aplicando estudando esta hipótese em diferentes indústrias e em diferentes países, de forma a procurar, também, por resultados contrários a esta afirmação.

De forma geral, o conceito utilizado para redução de desperdícios por meio do *Lean Management* é igual ao que é utilizado no *Green Management*. (KING, LENOX, 2001; YANG *et al.*, 2010, 2011; DÜES, TAM, LIN, 2012). A manufatura enxuta – LM se relaciona positivamente com a gestão ambiental - EM, mas o poder de determinação de LM em EM é moderado ou fraco, de tal forma que outras variáveis organizacionais podem estar determinando o desempenho de empresas em EM como cultura organizacional ou estrutura organizacional (JABBOUR *et al.*, 2013).

As práticas *Lean* e *Green* podem ser executadas sequencial ou simultaneamente, gerando interdependências sequenciais ou recíprocas, respectivamente. Em seguida, essa sinergia é mais susceptível de ser associada com o envolvimento de fornecedores e, em última análise, com maior desempenho operacional. Galeazzo *et al.* (2013). Para efetiva implementação da gestão ambiental, empresas precisam medir a performance ambiental por meio do impacto da gestão ambiental em outros resultados do negócio. (Yang *et al.*, 2011). Dado que os recursos humanos são importantes ativos na gestão *Lean*, deve-se usá-los nas operações sustentáveis, combinando técnicas das abordagens *Lean & Green* (Wong & Wong, 2014).

Ao perceber, nesta revisão, que ser *Lean* nem sempre implica em ser *Green*, este trabalho busca investigar esta hipótese de forma empírica. O Quadro 1 resume as teorias revisitadas.

Quadro 1: Overview da literatura sobre *Lean & Green Management*

Autores (ano)	Contribuição
Klassen & Whybark (1999)	Há uma relação multidimensional entre a orientação de gestão ambiental e a seleção de tecnologias ambientais e ao invés de uma relação linear simples, há três grupos estratégicos: os que seguem as normas, os oportunistas e os líderes proativos.
Pagel <i>et al.</i> (2004)	As empresas que respondem às pressões simultâneas para aumentar o desempenho econômico e ecológico ganham vantagem competitiva, pois para criar produtos ou processos limpos, requerem maneiras novas e inovadoras para produzir.
Jabbour, Santos, Oliveira, 2005	As empresas que ainda não tratam a questão ecológica adequadamente deveriam realizar sua gestão ambiental através da estrutura de gestão da qualidade pré-existente e perceber que considerar a variável ambiental não é suficiente, mas também a organização deve se comportar como ambientalmente ética.
Torres Jr, Gati (2009)	Ecoeficiência foi um dos primeiros conceitos a combinar valores econômicos e sociais, por meio da redução de emissões, do uso de materiais e energia e da reutilização e reciclagem de insumos, melhorando os custos dos produtos. Ao utilizar o VSM - <i>Value Stream Mapping</i> sob a perspectiva de sustentabilidade ambiental, é possível avaliar perdas ambientais. Enquanto o VSM tem uma visão de valor agregado ao produto do cliente, o EVSM tem uma visão de valor agregado ao ambiente do cliente. Ou seja, o cliente é o planeta.
Pagell, Gobeli (2009)	Os gerentes operacionais ainda não pensam em termos de sustentabilidade. O bem-estar do empregado e o desempenho ambiental não interagem de forma significativa com o desempenho operacional.
Krause, Vachon, Klassen (2009)	A empresa não é mais sustentável do que a sua cadeia de abastecimento

Kassinis, Soteriou (2009)	As práticas ambientais estão positivamente relacionados ao desempenho através do efeito mediador de maior satisfação e fidelização dos clientes.
King and Lenox (2001)	O conceito utilizado para redução de desperdícios por meio do <i>Lean Management</i> é igual ao que é utilizado no <i>Green Management</i> .
Esslinger (2011)	Novo modelo de negócios orientado para a sustentabilidade deve considerar que as comunidades do amanhã irão seguir nossos comportamentos e decisões de hoje
Raz, Druehl, Blass (2011)	Enquanto o impacto ambiental por unidade pode melhorar com inovações eco-eficiente, o impacto ambiental total pode aumentar ou diminuir em relação ao aumento das quantidades de produção.
Eppinger (2011)	A ferramenta <i>Design for Environment</i> deve ser usada no design de produtos sustentáveis.
Wu; Pagell (2011)	Quatro posturas ambientais ajudam a explicar as tomadas de decisões organizacionais para lidar com <i>trade-offs</i> ao longo do <i>Triple Botton Line</i>
Yang, Paul Hong, Modi (2011)	Para efetiva implementação da gestão ambiental, empresas precisam medir o desempenho ambiental por meio do impacto da gestão ambiental em outros resultados do negócio. Conhecimento e experiência adquirida com o <i>Lean Management</i> é substancialmente relevante na adoção de práticas ambientais.
Dües, Tam, Lin, (2012)	Empresas que adotam práticas de manufatura enxuta contribuem com a gestão ambiental.
Alblas, Peters, Wortmann (2013)	A literatura negligencia o fato de que pressões e incentivos sobre sustentabilidade podem ser ausentes nas empresas e que ferramentas como LCA ou DfE não são suficientes para alcançar a sustentabilidade em NPD.
Dangelico, Pontrandolfo, Pujari (2013)	Integração da sustentabilidade no desenvolvimento de produtos leva à criação de novas oportunidades para as empresas, como a abertura de novos mercados e tecnologias.
Martínez-Jurado & Moyano-Fuentes (2013)	A relação entre as áreas de <i>Lean</i> , Supply Chain e Sustentabilidade tem sido estudada cada vez mais desde 1983, apresentando a evolução desta integração e seus pontos positivos e negativos.
Jabbour <i>et al</i> (2013)	A manufatura enxuta – LM se relaciona positivamente com a gestão ambiental - EM, mas o poder de determinação de LM em EM é moderado ou fraco, de tal forma que outras variáveis organizacionais podem estar determinando o desempenho de empresas em EM como cultura organizacional ou estrutura organizacional.
Galeazzo <i>et al</i> (2013)	As práticas <i>Lean</i> e <i>Green</i> podem ser executadas sequencial ou simultaneamente, gerando interdependências sequenciais ou recíprocas, respectivamente. Em seguida, essa sinergia é mais susceptível de ser associada com o envolvimento de fornecedores e, em última análise, com maior desempenho operacional.
Wong & Wong (2014)	Dado que os recursos humanos são importantes ativos na gestão <i>Lean</i> , deve-se usa-los nas operações sustentáveis, combinando técnicas das abordagens <i>Lean & Green</i>

Framework correlativo entre as áreas *Lean* e *Green*

Com base na literatura revisada foi criado um framework que correlaciona ferramentas *Lean* às práticas ambientais, indicando qual (is) prática(s) ambiental (is) estão relacionadas a cada uma das ferramentas de Gestão Enxuta, conforme visualizado no quadro 2. Por exemplo, o 5S tem alguma relação com reciclagem na medida em que a separação e organização dos materiais descartados facilita sua destinação. Outros exemplos podem ser dados de forma empiria, como a Toyota que realiza o Kaizen ambiental e a Jhonson & Jhonson que aplica o Kanban para realizar logística reversa com seus fornecedores.

Quadro 2: Relação *Lean & Green*

		<i>Green practices</i>						
		Certificações	ACV - Análise do Ciclo de Vida	DfE - Design for Environment	Reciclagem	Logística Reversa	Redução de emissão de gases	Cleaner Production
<i>Lean tools</i>	VSM – Mapeamento do Fluxo de Valor		X					
	5S				X	X		
	Kaizen – melhoria contínua	X						
	Kanban – sistema puxado			X		X		
	JIT						X	
	Envolvimento dos funcionários							X
	TPM - Manutenção produtiva total						X	
	Fluxo contínuo						X	
	Redução de estoque							X
	Colaboração do fornecedor					X		X

METODOLOGIA

Considerando que na literatura de *Lean Management* e *Green Management*, os estudos sobre a inter-relação destas questões têm crescido, porém ainda é incipiente, merecendo importância a dar continuidade nesta exploração, o presente estudo tem por base o método qualitativo, indutivo e exploratório, de forma a identificar quais práticas ambientais estão mais relacionadas a cada uma das ferramentas do *Lean Management* e como as empresas têm aplicado as ferramentas *Lean* de modo a obter melhores resultados com o *Green Management*.

Para o planejamento, foi realizada pesquisa bibliográfica de fontes referentes à *Lean Management*, *Environmental Management* e *Lean & Green Management*; e pesquisa documental, por meio de relatórios anuais, certificações, projetos ambientais, sites e material de comunicação de duas organizações com explícita preocupação ambiental. 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. Foi adotada a modalidade de múltiplos casos, tendo como unidades de análises as empresas industriais, uma do setor químico, outro do setor de cosméticos e perfumaria, com o objetivo de conhecer as práticas ambientais e práticas *Lean*.

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 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, 2. investir em inovação e desenvolver constantemente novos produtos e processos, 3. apresentar declarada preocupação ambiental. Para identificar a primeira condição, foi usada a lista das Melhores e Maiores Empresas da revista Exame, no ano de 2013; para a segunda condição, o site da ANPEI – Associação Nacional de Pesquisa; para a terceira, o site do INMETRO – Instituto Nacional

de Metrologia, revistas com enfoque ambiental e pediu-se as certificações das empresas selecionadas.

Inicialmente, foram contatadas dez empresas por telefone e email com o objetivo de ter pelo menos quatro empresas respondentes para que cada uma se enquadrasse em um quadrante do mapa de caracterização do *Lean & Green*, mas dentro do prazo para finalizar a pesquisa, apenas duas retornaram o contato, Basf e Natura. Eisenhard (1998) sugere que sete casos é um número adequado para desenvolvimento de teoria. Isso já indica a primeira limitação deste trabalho e conseqüente sugestão para estudos futuro. Foram entrevistadas seis pessoas da BASF e duas da Natura e isso também indica a segunda limitação, dado que a resposta da Natura pode ser considerada como parcial. Neste caso, a sugestão é que ao invés de perguntar se existe ou não as práticas *Lean*, mas deveria ter sido perguntado como são as práticas, em quantas divisões são aplicadas, se o *Lean* é uma exigência corporativa, se a direção cobra sua aplicação.

Os funcionários das áreas de Engenharia Química, Engenharia do Trabalho, Sustentabilidade, Inovação, Desenvolvimento de Produtos participaram da pesquisa por meio de telefone, email, videoconferência e entrevista pessoal. Foi utilizado um roteiro semiestruturado de perguntas abertas para coletar informações sobre as práticas ambientais e o uso de ferramentas *Lean* na gestão. As respostas foram registradas, analisadas e comparadas com as informações presentes nos sites e nos relatórios das referidas organizações. Tais registros se encontram nos quadros 3 e 4 são apresentados com mais detalhes na seção seguinte. Em seguida, foi apresentado aos entrevistados um framework exploratório com as ferramentas de Gestão Enxuta e práticas ambientais para ser correlacionado.

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 Ferramentas do *Lean*, Práticas Ambientais e integração entre estas duas áreas. Na segunda fase, foram validadas as respostas referentes ao framework, com o objetivo de criar uma correlação para esta relação. Na terceira fase, foram realizadas as considerações a respeito da relação entre as práticas ambientais e as ferramentas do *Lean*.

APRESENTAÇÃO DOS CASOS E ANÁLISE DOS DADOS

Para melhor apresentação dos dados coletados das entrevistas, a seção seguinte foi subdividida em três tópicos: Práticas de gestão ambiental, *Lean Management* e matriz correlativa entre as áreas.

Práticas de gestão ambiental

As duas empresas possuem 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* e a Natura assumiu que realiza a Gestão Triple Botton Line, preocupando-se com os três pilares – econômico, ambiental e social – com o mesmo nível de importância.

De acordo com o respondente da Natura e confirmado no site da empresa, a Natura sempre foi reconhecida por práticas ambientais, e 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. 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 que dependendo da legislação do país, pode-se emitir mais ou menos gases. Porém, a empresa decidiu padronizar um valor para todas as fábricas, independente dos valores de cada país.

Quanto à utilização de técnicas de logística reversa, 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 expor 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.

Os motivos para a adoção de tais práticas variaram no tempo: enquanto na Basf, no início dos anos 2000, era motivo para garantir a sustentabilidade da empresa, hoje é parte da estratégia e posicionamento proativo. Na Natura, também início dos anos 2000, 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 antes, as empresas estavam tentando inserir aspectos ambientais em sua gestão; hoje, estes aspectos estão internalizados, confirmando os estudos de Martínez-Jurado & Moyano-Fuentes (2013) que identificaram que enquanto no início dos anos 2000 as organizações mencionavam a possibilidade de integrar Environmental practices e *Lean Management*; as evidências, a partir de 2008, já tratam esta relação como existente, expondo os impactos e sugerindo possíveis adaptações. A força externa que impulsiona esta inserção continua sendo a mesma, os clientes, quer seja o consumidor final quer seja as empresas-clientes.

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.

Na Basf, foi criada a área de Meio Ambiente que é totalmente responsável pelas análises e revisões, alterando matéria-prima e fornecedores, se necessário. A área de Meio Ambiente vem tendo mais responsabilidades em todo o processo nas duas empresas, diferente do início dos anos 2000, 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.

Uma vez do conhecimento da área ambiental nas duas empresas, foi perguntado sobre a adoção de modelos próprios ou prontos de gestão ambiental por parte das empresas. A Basf continua adotando modelos existentes há algumas décadas 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, 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).

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. Já no que concerne às alterações no processo de desenvolvimento de produtos após a adoção das práticas ambientais, no início dos anos 2000, 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. 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. 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 é o aumento da participação de mercado. A melhoria da imagem da empresa diante dos consumidores também foi um item bastante citado por todas, resultado que vai de acordo com Ottman (2004) sobre a expectativa que as empresas têm que seus investimentos em meio ambiente sejam reconhecidos pelos clientes. De acordo com a1, este comportamento tem mudado, pois avança 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, pois enquanto no início dos anos 2000, a Basf pressionava os fornecedores para seguir as práticas ambientais. 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. 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, mas 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. Atualmente, as duas empresas integram clientes e fornecedores e com estes, em especial, usam critérios de sustentabilidade para avaliá-los. O Quadro 3 apresenta as práticas ambientais realizadas pelas duas empresas.

Quadro 3: Caracterização das empresas quanto às práticas ambientais

EMPRESA	BASF	NATURA
SETOR	Químico	Cosméticos
MODELO DE GESTÃO AMBIENTAL	Ecoeficiência e Metodologia alemã para análise da CV	Gestão TBL e TEEB
CERTIFICAÇÕES	ISO 14000	ISO 14000, Certificação para os insumos em duas categorias: orgânica e florestal
ECOEFICIÊNCIA	Show room dos produtos desenvolvidos com menor impacto ambiental	Não informado
ANÁLISE DE CICLO DE VIDA	Embalagens	Método para calcular a pegada hídrica. <i>Ecodesign</i> para as embalagens.
DESIGN FOR ENVIRONMENTAL	Indicadores ambientais para novos produtos, política ambiental com recomendação para uso de ingredientes e tecnologias com menor impacto ambiental.	Não informado
RECICLAGEM	Embalagens de defensivos	Política de Uso Sustentável de Material Reciclado
LOGÍSTICA REVERSA	Embalagens agrotóxicas, como tambores, são recolhidas dos clientes.	Recolhimento de embalagens para cadeia de reciclagem.
CLOSED LOOP SUPPLY CHAIN	Sim	Sim
POLÍTICA DE RESÍDUOS SÓLIDOS	Sim	Sim
REDUÇÃO DE EMISSÃO DE GASES	Padronização de valores para emissão de gases em todas as fábricas, independente do padrão de cada país onde atua.	Programa Carbono Neutro.
DECISÕES DE ALTERAÇÕES NO PROCESSO	Troca de matéria-prima, Pet-reciclado, Plano de ação para melhorar fornecedores, logística. Instalação de nova planta e troca de fornecedores.	As práticas são incorporadas nos processos de desenvolvimento: substituição de equipamentos, de fornecedores, de matéria-prima, mesmo já no processo em desenvolvimento e mesmo que custe mais.
CLEANER PRODUCTION	SIM	Não informado

Lean Management

O respondente da Natura assumiu que a Natura realizava algumas práticas *Lean*: Envolvimento dos funcionários, 5S, Melhoria contínua, Colaboração do fornecedor, Kanban e JIT. As outras não soube responder. Na Natura, os funcionários são parte essencial de todo o processo de melhora do impacto ambiental da empresa. São envolvidos cotidianamente e são, de forma geral, protagonistas da mudança. Também o fornecedor é

parte importante da cadeia da Natura, há um programa formal que acompanha a ação dos fornecedores e alia as práticas deles com as da Natura em todos os pilares do *Triple Botom Line*. Já o 5S e Melhoria contínua são práticas que, além de contínuas, são formalizadas em um momento especial ao longo do ano. Kanban e JIT são realizadas em partes da fábrica.

Na Basf, todas as áreas e projetos são mapeados para o melhor aproveitamento dos recursos, bem como para que projetos semelhantes não sejam desenvolvidos por equipes diferentes. A implementação da Gestão *Lean* tem fortalecido a Gestão *Triple Botom Line* da empresa: dar visibilidade para os benefícios financeiros, social e ambiental que a melhoria promove. Se alguma melhoria tiver impacto negativo no pilar social ou no ambiental, ela deixa de melhorias (dado que só promove o financeiro), por exemplo, substituir uma matéria-prima pode promover o ganho financeiro, mas se tiver um passível pra cuida ambiental pra cuidar, a empresa optará por não fazer a troca. Se houver reestrutura organizacional, a empresa logo pensa onde serão usadas as pessoas realocadas. Nestes casos de impacto negativo, a melhoria não é classificada como excelência. Há um banco de dados da excelência operacional. É excelente qualquer melhoria que traga benefício financeiro, mas não também não impacte no ambiente e na vida das pessoas.

Todos os funcionários da BASF são responsáveis pela qualidade dos equipamentos e dos produtos. Além disso, a empresa premia os funcionários e fornece benefícios para os fornecedores que contribuem a com a excelência operacional e com a gestão TBL da BASF. O quadro 4 apresenta um resumo das práticas *Lean* realizadas pelas duas empresas.

Quadro 4: Caracterização das empresas quanto às ferramentas *Lean*

FERRAMENTAS <i>LEAN</i>	BASF	NATURA
VSM – Mapeamento do Fluxo de Valor	Todas as áreas e projeto são mapeados para que melhor aproveitamento dos recursos.	Não informado
5S	Realiza	É uma prática contínua e que, ainda assim, há momentos ao longo do ano para formaliza-la
Kaizen – melhoria contínua	Realiza	É uma prática em todas as esferas da empresa
Kanban – sistema puxado	Realiza	Parte da fábrica realiza
JIT	Não informado	Parte da fábrica realiza
Envolvimento dos funcionários	Todos os funcionários são responsáveis pela qualidade dos equipamentos e dos produtos.	Os funcionários são parte essencial de todo o processo de melhora do impacto ambiental da empresa. São envolvidos cotidianamente e são, de forma geral, protagonistas da mudança.
TPM - Manutenção produtiva total	Todos os funcionários são responsáveis pela qualidade dos equipamentos e dos produtos.	Há um programa formal que acompanha a ação dos fornecedores e alia as práticas deles com as da Natura em todos os pilares do TBL.
Fluxo contínuo	Realiza	Não informado
Redução de estoque	Realiza	Não informado

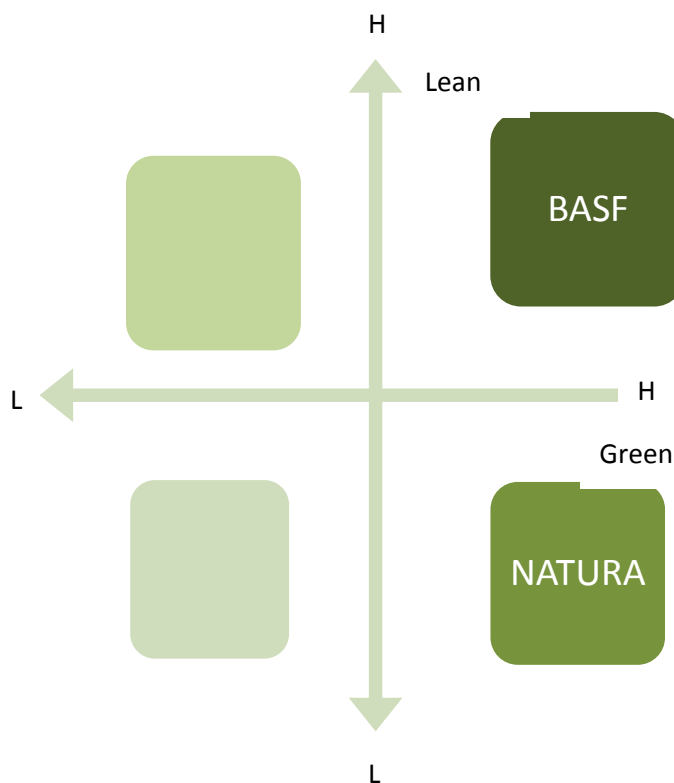
As empresas que aplicam o *lean Management* têm a difusão e aplicação das práticas ambientais facilitadas e potencializadas conforme a matriz do quadro 2 que resume a literatura. Ambas se reforçam mutuamente. Na Basf é isso que se verifica: ambas as práticas com boa difusão se reforçam e se ampliam. O *lean Management* exige que o dia-a-dia organizacional tenha decisões baseadas em evidências e com gestão visual e participativa da rotina em constante melhoria. Se incorporado com as questões ambientais, a lógica esperada é que as práticas de gestão ambiental se tornem rotineiramente difundidas.

Já a Natura não aplica o Lean como sistema, mas como uma ou outra ferramenta. Logo, a Natura demonstra que não usa o potencial do lean para alavancar a gestão ambiental. A gestão ambiental tem exigido um esforço grande para manter-se no dia-a-dia da rotina, demandando um programa paralelo às rotinas gerenciais. A Natura tem preocupação ambiental na formulação de seus produtos, mas daí a essa preocupação penetrar em toda a empresa não está claro.

Foi desenvolvido um mapa de localização das duas empresas quanto à relação *Lean & Green*, visualizado por meio da figura 1. Neste mapa, a Basf aparece no quadrante superior direito, indicando que aplica as ferramentas *Lean* e realiza as práticas ambientais e poderia ser chamada de *mean practioner of lean* e *mean practioner of green in process*. Por sua vez, a Natura se encontra no quadrante inferior direito, podendo ser chamada de *low practioner of lean* e *mean practioner of green in process*.

É importante colocar que a matriz é a correlação das práticas de *lean* e práticas de gestão ambiental na rotina dos processos gerenciais. Não foi feita análise em termos de produto ou de Ciclo de Vida, para afirmar se o impacto ambiental da Natura é melhor ou pior que a BASF. O que se pode concluir nesta pesquisa é que as práticas de gestão ambiental estão mais difundidas na BASF do que Natura e isso se correlaciona com uma maior difusão também de praticas *lean*. Este achado preliminar poderia ser confirmado com mais duas ou quatro empresas. Tal indício sugere que a Natura pode estar demandando mais esforços operacionais e mais custosos para realizar a Gestão Ambiental, que já é considerada excelente, do que se aplicassem as ferramentas lean com maior penetração. Como afirmam Yang *et al* (2011) e Dües, Tam, Lin, (2012), empresas que adotam práticas enxutas e acumulam conhecimento e experiência com as ferramentas Lean têm relevância na Gestão ambiental. E também considerando as contribuições de Dangelico, Pontrandolfo, Pujari (2013) e Pagel et al (2004), ao integrar a sustentabilidade dentro do processo limpo, cria-se não só novos processos, mas também novos produtos e novos mercados.

Figura 1: Mapa relacional das empresas



Discussões e considerações Finais

Neste trabalho, verificou-se integração entre práticas ambientais com as ferramentas do *Lean Management* em duas empresas inovadoras, comparando a evolução destas práticas desde o início dos anos 2000. É importante deixar claro que houve limitações na pesquisa, mas os resultados preliminares mostram uma facilitação da gestão ambiental pelas práticas do *lean Management* com claros benefícios para as organizações que poderiam estar usufruindo deste potencial de sinergia.

Os motivos para a adoção de práticas ambientais variaram no tempo: enquanto na Basf, antes de 2010, era motivo para garantir a sustentabilidade da empresa, hoje é parte da estratégia e posicionamento proativo. Na Natura, também antes de 2010, 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 no início dos anos 2000, as empresas estavam tentando inserir aspectos ambientais em sua gestão; após 2010, estes aspectos estão internalizados, confirmando os estudos de Martínez-Jurado & Moyano-Fuentes (2013) que identificaram que enquanto no início dos anos 2000 as organizações mencionavam a possibilidade de integrar *Environmental practices* e *Lean Management*; as evidências, a partir de 2008, já tratam esta relação como existente, expondo os impactos e sugerindo possíveis adaptações. A força externa que impulsiona esta inserção continua sendo a mesma, os clientes, quer seja o consumidor final quer seja as empresas-clientes.

No que concerne à Gestão Ambiental, tem havido mudanças na fase de planejamento como troca de matéria-prima e fornecedores e outras no pós-uso como a reciclagem, mas especialmente, durante o processo de desenvolvimento: as empresas estão mais conscientizadas a respeito das questões ambientais e têm desenvolvido suas próprias metodologias para avaliação de impactos ambientais, com critérios de sustentabilidade. Há integração com clientes e fornecedores para garantir práticas de preservação ambiental na cadeia de suprimentos, a partir de critérios de sustentabilidade para avaliá-los.

Observa-se que a área de Meio Ambiente das duas empresas tem responsabilidades em todo o processo: com preocupações relacionadas às fases de pré-projeto, com a seleção e validação de fornecedores, verificação de requisitos dos clientes; no desenvolvimento, escolhendo e alterando matérias-primas e pesquisando novas tecnologias sustentáveis; e na fase de descarte e pós-uso, com recolhimento de produtos para posterior reciclagem.

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. 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.

É importante colocar que a matriz apresentada é a correlação das práticas de *lean* e práticas de gestão ambiental na rotina dos processos gerenciais. Não foi feita análise em termos de produto ou de Ciclo de Vida, para afirmar se o impacto ambiental da Natura é melhor ou pior que a BASF. O que se pode concluir nesta pesquisa é que as práticas de gestão ambiental estão mais difundidas na BASF do que Natura e isso se correlacionam com uma maior difusão também de práticas *lean*. Este achado preliminar poderia ser confirmado com mais duas ou quatro empresas.

Limitações e sugestões para estudos futuros

Devido ao prazo muito curto para a realização da pesquisa, não foi possível seguir a regra dada por Eisenhard (1998) para realização de estudo de caso, que sugere que sete casos é um número adequado para desenvolvimento de teoria. Inicialmente, foram contatadas dez empresas por telefone e email e o objetivo era ter pelo menos quatro empresas que se enquadrassem em cada quadrante do mapa de caracterização do *Lean & Green*. Mas dentro do prazo para finalizar a pesquisa, apenas duas retornaram o contato, Basf e Natura. Como indicação para posterior pesquisa, sugere-se aumentar o número para oito empresas pesquisadas, de forma a ter uma maior variação de respostas e localizações no mapa.

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.

DÜES; TAM; LIM. **Green as the new Lean: how to use Lean practices as a catalyst to Greening your supply chain**. *Journal of Cleaner Production* 40 (2013).

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.

GALEAZZO; FURLAN; VINELLI. **Lean and Green in action**: interdependencies and performance of pollution prevention projects. *Journal of Cleaner Production* xxx (2013).

JABBOUR, Charbel José Chiappetta; SANTOS, Fernando César Almada; OLIVEIRA, Janaina Garcia. **Contribuições da gestão da qualidade para a competitividade ambiental: reflexões sobre a Total Quality Environmental Management**. XII SIMPEP, 2005.

JABBOUR *et al.* **Lean and Green?** Evidências empíricas do setor automotivo brasileiro. *Gest. Prod.*, São Carlos, v. 20, n. 3, p. 653-665, 2013.

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.

KLASSEN; WHYBARK. **Environmental Management in Operations: The Selection of Environmental Technologies.** Decision Sciences, Volume 30, Number 3, 1999.

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. *et al.* **Does the Competitive Environment Influence the Efficacy of Investments in Environmental Management?** The Journal of Supply Chain Management, 2004.

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.Adm., 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.

_____; _____. **Environmental Value Stream Mapping (EVSM) as Sustainability Management Tool.** PICMET, 2009.

SEURING; MULLER. **From a literature review to a conceptual framework for sustainable supply chain Management.** Journal of Cleaner Production 16 (2008).

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

YANG; HONG; MODI. **Impact of Lean manufacturing and environmental Management on business performance: An empirical study of manufacturing firms.** Int. J. Production Economics 129 (2011).

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

WONG; WONG. **Synergizing an ecosphere of Lean for sustainable operations.** Journal of Cleaner Production xxx (2014).

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