

LEAN E GREEN: A CONTRIBUIÇÃO DA PRODUÇÃO ENXUTA E DA GESTÃO AMBIENTAL PARA A REDUÇÃO DE DESPERDÍCIOS

Autoria: Danilo Cavalcante de Vasconcelos, Jose de Paula Barros Neto,
Fernando Luiz Emerenciano Viana

RESUMO

No atual ambiente de alta competitividade das empresas, os sistemas produtivos podem se constituir em ameaças caso o desempenho de seus processos operacionais não consiga reduzir custos, desperdícios, controlar impactos ambientais e aumentar a produtividade. Este estudo tem como objetivo investigar a contribuição da produção enxuta (*Lean*) e da gestão ambiental (*Green*) para a redução de desperdícios nos processos produtivos. Trata-se de pesquisa exploratória e qualitativa realizada por meio de estudo de caso múltiplo aplicado em três empresas cearenses, a partir de uma amostra extraída do universo de 14 empresas de setores econômicos diferentes, certificadas pela ISO14001 e que utilizam o sistema de produção enxuta associado com a prática da gestão ambiental. Os resultados encontrados produziram evidências que indicam que a produção enxuta associada à gestão ambiental contribui para a redução de desperdícios nos processos produtivos.

Palavras-chave: Produção enxuta. Gestão ambiental. Desperdício.

1 Introdução

As organizações modernas têm buscado investir recursos e novas ferramentas de gerenciamento com o intuito de promover a melhoria contínua do processo de manufatura, visando principalmente à redução dos custos operacionais e o aumento da qualidade e da produtividade de seus produtos e serviços.

Nesse cenário, o avanço da filosofia *Lean*, embasada em aplicações de técnicas e ferramentas do Sistema de Produção Enxuta (*Lean Production*) tem alavancado a melhoria dos processos em busca de alcançar uma maior produtividade nas operações industriais (CORRÊA; CORRÊA, 2005; NAZARENO, 2003).

Melton (2005) destaca os benefícios da utilização do “pensamento enxuto” no processo produtivo das indústrias, enquanto Abdulmalek e Rajgopal (2007) adaptam os princípios *lean* para uma grande usina siderúrgica e identificam que o mapeamento do fluxo de valor foi o principal instrumento utilizado para identificar as oportunidades para apoiar a implantação de várias técnicas *lean*.

Por outro lado, em que pese os benefícios advindos com o uso desses conceitos, dentro do atual contexto, nota-se que muitas empresas ao tentarem implantar projetos de produção enxuta não têm alcançado os resultados desejados (SAURIN; RIBEIRO; MARODIN, 2010). Também, Azevedo, Barros Neto e Nunes (2010) ressaltam que as evidências encontradas em alguns estudos de insucesso na implantação da produção enxuta apontam para a introdução da ferramenta com foco voltado ao ambiente operacional, sem uma discussão estratégica sobre as reais contribuições de melhoria dos resultados e ainda sem uma visão de futuro que oriente todo o processo de utilização dos conceitos da filosofia enxuta.

A gestão ambiental, (ou *Green*), o outro assunto deste estudo, consiste na adoção de práticas organizacionais que incentivam a redução do impacto ambiental causado pelas operações industriais. Este conceito alinhado aos objetivos estratégicos da manufatura enxuta (*Lean*) visa principalmente à busca pela redução total dos desperdícios nas operações de produção, contribuindo para a minimização das emissões atmosféricas e do descarte de resíduos no meio ambiente. Devido à complexidade e à generalidade de temas que envolvem a gestão ambiental, neste artigo o conceito “*Green*” é abordado como um universo de estratégias ambientais já exploradas por diversos autores e que envolvem particularmente as temáticas de: Responsabilidade Social Corporativa (RSC) e Proatividade Ambiental. (BARBIERI, 2007; BARRY; RONDINELLY, 1998; COELHO *et al.*, 2008; GONZÁLEZ-BENITO, GONZÁLEZ-BENITO, 2006; JIMÉNEZ; LORENTE, 2001; LACERDA 2002; LEE, 2008; LEITE, 2010; NASCIMENTO; LEMOS; MELLO, 2008).

Considerando a relevância e alcance prático do tema, espera-se que esta pesquisa possa contribuir ainda mais para ampliar e aprofundar o conhecimento sobre o assunto, ainda que em processo de construção, podendo interessar ao segmento acadêmico no aprofundamento das temáticas abordadas e na sua inter-relação teórica. Pode contribuir também com o setor econômico por meio de uma melhor conceituação e identificação da aplicação prática desta relação no desenvolvimento de estratégias organizacionais direcionadas à redução dos desperdícios e a preservação dos recursos naturais.

O objetivo desta pesquisa é investigar a contribuição da relação entre a produção enxuta (*Lean*) e a gestão ambiental (*Green*) para a redução de desperdícios no processo produtivo das empresas investigadas. Está estruturado em quatro seções e, após esta introdução, aborda-se a fundamentação teórica básica que embasa a produção enxuta (*Lean*), a gestão ambiental (*Green*) e a relação entre as duas temáticas. Nas seções seguintes, expõem-se: a metodologia da pesquisa, a descrição e análise dos resultados, concluindo-se com a apresentação das considerações finais do estudo,

2. Referencial Teórico

Para iniciar a abordagem do tema produção enxuta faz-se necessário apresentar conceitos e definições sobre a função produção. Slack *et al.* (2010, p. 29) concebem a função produção como “central para a organização porque produz bens e serviços que são a razão de sua existência.” Barros Neto (1999, p. 67) considera a função produção “como a responsável pela transformação de matérias-primas, energia e informações em bens e/ou serviços”. Desta forma, esta função organizacional pode ser caracterizada como a capacidade de transformar insumos em produtos finais, sejam estes tangíveis ou não, bem como todas as atividades internas à organização que interagem com este processo.

Neste estudo produção enxuta (*Lean Production*) é considerada como uma forma de agregar valor ao processo produtivo, alinhando na melhor seqüência possível as ações, realizando as atividades de maneira eficaz e sem interrupção, ou seja, fazer cada vez mais com cada vez menos: menos esforço humano, menos equipamento, menos tempo, menos espaço e de forma customizada.

Para Azevedo, Barros Neto e Nunes (2010, p. 5), a produção enxuta consiste na “eliminação do desperdício em toda e qualquer área da produção, inclusive relações com clientes, desenho de produtos, rede de fornecedores e administração da fábrica”. A diferença básica entre a filosofia de gerenciamento tradicional e a *lean production* se evidencia principalmente no aspecto conceitual, indicando que os procedimentos *lean* sejam aplicados em todas as indústrias que produzem bens e serviços, enquanto que o modelo tradicional está mais alinhado às práticas tangíveis da manufatura.

Meirelles (2007, p. 82), por sua vez, defende que o Sistema de Produção Enxuta afastou-se das características da organização do trabalho da produção em massa de Ford, “sendo em grande parte responsável pela disseminação do trabalho em equipe, da flexibilidade da força de trabalho e da aproximação do trabalhador operacional aos assuntos relacionados à gestão”.

De acordo com Ferreira (2004, p. 22):

A produção enxuta usa times de trabalhadores com várias habilidades em todos os níveis de organização, e usa máquinas altamente flexíveis e cada vez mais automatizadas para produzir grandes volumes de produtos em enorme variedade, com melhor aproveitamento dos recursos existentes, em quantidade suficiente.

A produção enxuta exige um programa constante de aperfeiçoamento dos processos para aumentar a eficiência e reduzir os custos com desperdícios, sejam estes de tempo, em materiais, força de trabalho ou financeiros (FERREIRA, 2004).

Com a divulgação do conceito *Lean* e a utilização de suas ferramentas por diversas empresas, a produção enxuta se expandiu e tem sua visão aplicada a todos os aspectos da cadeia de abastecimento. Existem atualmente diversos exemplos da aplicação de “pensamento enxuto” em processos de negócio, a exemplo do gerenciamento de projetos, *design* e concepção de novos produtos, construção civil e no processo de manufatura de vários produtos e serviços.

Sobre os benefícios da produção enxuta, Melton (2005) caracteriza as diversas melhorias observadas nos processos industriais modernos dando como exemplo a indústria automobilística, na qual foi identificada uma grande utilização dessa metodologia com os seguintes resultados: diminuição dos prazos de entrega para os clientes; redução de estoques para os fabricantes; melhor gestão do conhecimento. Além dessas vantagens, a produção enxuta pode ser aplicada em toda a cadeia de suprimentos

e proporcionar o máximo de benefícios dentro da organização, que busca atuar de forma sustentável e alcançar melhores resultados em longo prazo.

2.2 A produção enxuta e o desperdício

A importância da produção enxuta na otimização dos processos operacionais, é ressaltada por Reis e Figueiredo (1995, p. 40) quando alertam que “os desperdícios provenientes da produção excessiva referem-se à fabricação de lotes em quantidade superior à da demanda imediata do mercado, não só formando estoques, mas também camuflando as perdas com unidades defeituosas, atrasos e erros”. Elias e Magalhães (2003, p. 2) também contribuem quando definem que:

Desperdício significa qualquer atividade que absorve recursos mas que não cria valor. Valor significa a capacidade de oferecer um produto/serviço no momento certo a um preço adequado, conforme definido pelo cliente. A base da produção enxuta é uma vez eliminados os desperdícios, reduzir os custos de produção e maximizar a satisfação do cliente, ou seja, o valor agregado.

O objetivo de redução de desperdícios visualizado pela produção enxuta deve estar alinhado aos objetivos desenvolvidos pelas práticas da gestão ambiental, visto que essa redução contribui significativamente para a minimização dos impactos ambientais causados pelas operações industriais.

Para Ritzman, Krajewski e Malhotra (2009, p. 288):

A filosofia Just in time (JIT) é simples, mas eficaz – elimina o desperdício reduzindo o excesso de capacidade ou estoque e removendo atividades que não agregam valor. As metas são gerar serviços e produtos quando necessário e aumentar continuamente os benefícios de valor agregado das operações.

Dessa forma o JIT não se caracteriza apenas como uma técnica de gestão de operações, ou como uma filosofia de trabalho que integra conceitos e práticas da administração de materiais, da gestão da qualidade, do gerenciamento de processos, da delimitação de arranjo físico, da gestão da cadeia de suprimentos e dos recursos humanos. Antes, tem como objetivos principais a qualidade e a flexibilidade, aplicando práticas de melhoria contínua e de busca incessante pela redução dos desperdícios no processo produtivo (CORRÊA; CORRÊA, 2005).

Na visão de Ballesterro-Alvarez (2010, p. 255) “o objetivo maior do *Just in Time* é oferecer respostas rápidas aos clientes e simultaneamente minimizar os estoques.” Autores como Slack *et al.* (2010, p. 355) conceituam o JIT como a forma de “produzir bens e serviços exatamente no momento em que são necessários – não antes para que não se transformem em estoque, e não depois para que os clientes não tenham que esperar.” Assim, visam a atender a demanda de forma instantânea, sem comprometer a qualidade e ainda reduzir ao máximo os desperdícios, com a redução do tamanho dos lotes de compra, e atuando em uma evolução contínua dos processos e da aprendizagem dos funcionários (LIKER; MEIER, 2007).

2.3 Gestão Ambiental

As organizações visam o lucro e a rentabilidade como razão primeira de sua existência e encontra no atendimento às necessidades dos clientes, o caminho principal para a realização desse lucro. No mundo dos negócios atual, a sociedade cobra das organizações uma política de gestão socioambiental, de forma a intensificar o consumo de produtos ambientalmente corretos, ou seja, produtos e serviços projetados para causar o menor impacto possível ao meio ambiente (COELHO, *et al.*, 2008).

Segundo Barry e Rondinelli (1998, p. 38), o mundo passa por uma nova Revolução Industrial e, devido às pressões exercidas pelo mercado, as organizações necessitam atuar de forma proativa quanto ao gerenciamento do meio ambiente e dos recursos naturais. “A sustentabilidade ambiental consiste em um novo valor que deve

ser adotado pelas multinacionais para que possam se tornar mais competitivas em bem sucedidas.”

No âmbito da gestão empresarial, o termo sustentabilidade é constantemente referido como a perpetuação de condições favoráveis à organização. Além disso, a esse conceito são incorporadas, por meio da visão sistêmica, as dimensões social e ecológica, para que se forme um conhecimento mais amplo sobre os objetivos econômicos dessas empresas e a necessidade dos consumidores (FARIA, 2008; EPELBAUM, 2004).

Na definição de Barbieri (2007, p. 25) a gestão ambiental se constitui nas: “diretrizes e nas atividades administrativas e operacionais, como, planejamento, direção, controle, alocação de recursos e outras realizadas com o objetivo de obter efeitos positivos causados pelas ações humanas, ou evitando que eles surjam”.

Essa nova “consciência ambiental” da sociedade tem direcionado a busca das organizações por métodos e técnicas de operações de produção que preservem os recursos naturais e/ou diminuam o impacto gerado pelo seu processo produtivo, como forma de melhorar sua vantagem competitiva e a imagem relacionada aos seus produtos e serviços (ALMEIDA, 2009; NASCIMENTO; LEMOS; MELLO, 2008).

Sob esse mesmo enfoque, Sanches (2000, p. 77) ressalta que “as empresas industriais que procuram se manter competitivas percebem cada vez mais que, diante das questões ambientais, são exigidas novas posturas, num processo de renovação contínua.” Nesse sentido, a gestão ambiental pode ser interpretada como a ciência que busca identificar, avaliar e controlar a redução dos impactos ambientais e desenvolver estratégias para a preservação dos recursos naturais. De igual forma o conceito do *Green Supply Chain*, busca garantir a minimização dos impactos ambientais na cadeia de suprimentos atuando diretamente na cadeia de fornecedores que adotam boas práticas socioambientais afirmam Nascimento, Lemos e Mello (2008).

A busca pela melhoria no desempenho ambiental nas organizações realizada por meio da redução dos desperdícios e das emissões atmosféricas, ou ainda de uma melhor combinação de insumos, representará um ganho de energia ou ainda de materiais dentro do processo produtivo, de modo que essas empresas possam transformar as despesas oriundas desse processo de redução em resultados financeiros positivos, seja na redução de custos de produção ou no reaproveitamento dos resíduos e no aumento das possibilidades de reciclagem destes materiais (DONAIRE, 1995).

As estratégias de gestão ambiental que possuem seus objetivos alinhados aqueles desenvolvidos pela produção enxuta e, buscam a utilização conjunta de métodos e técnicas proeminentes de diferentes estratégias ambientais podem contribuir para elevar o nível de efetividade da produção enxuta. Isso se dá por meio da visão sistêmica que as organizações possuem, contribuindo assim para a redução dos desperdícios e o aumento da produtividade (COELHO *et al.*, 2008).

Da mesma forma, autores como Simons e Mason, (2003) afirmam que, a diminuição dos resíduos e emissões atmosféricas pode ser ocasionada pela utilização da produção enxuta no processo produtivo das organizações industriais. Daí presumir-se que as organizações modernas possam se utilizar de ferramentas da produção enxuta para intensificar o desenvolvimento da gestão ambiental em seus processos produtivos (LEWIS, 2000).

2.4 A Relação entre *Lean e Green*

Os sistemas organizacionais são compostos por subsistemas de processos internos que estão relacionados entre si. Desta forma as diferentes áreas da empresa realizam atividades específicas, mas todas estão atuando em conjunto em busca de atingir os objetivos estratégicos definidos pela alta administração. Esta relação sistêmica

é imprescindível para a realização dos resultados e o controle da operação dos processos organizacionais, visto que toda a organização deve estar engajada em atender às expectativas dos *stakeholders* e alcançar o melhor desenvolvimento econômico.

Coelho *et al.* (2008, p. 2) defendem que a abordagem sistêmica permite o exame de uma série de inter-relações, por atravessar os limites de departamentos funcionais, e pode ser representada com fidedignidade pelo conceito de meio ambiente.

A abordagem sistêmica das empresas pode ainda utilizar-se de diferentes estratégias de produção para alcançar melhores resultados operacionais, quando associa as melhoras práticas de diferentes modelos estratégicos em áreas fundamentais da organização. Assim, a utilização conjunta das técnicas da produção enxuta e da gestão ambiental pode contribuir, de forma sistêmica para alcançar melhores resultados organizacionais e intensificar o atendimento das necessidades dos clientes.

Elias e Magalhães (2003) destacam ainda que as ferramentas desenvolvidas pela produção enxuta contribuem para a obtenção dos benefícios ambiental, tecnológico e econômico, pois minimizam a necessidade de recursos, energia e matéria-prima.

Saurin, Ribeiro e Marodin (2010) reforçam que a ênfase da produção enxuta na redução de desperdícios favorece a redução do impacto ambiental dos sistemas produtivos propiciando oportunidades para a integração dos esforços enxutos e de gestão ambiental.

Neste cenário busca-se identificar a Produção Enxuta (*Lean*) como um exemplo de vantagem competitiva de custo, diminuindo os desperdícios no processo produtivo e a Gestão Ambiental (*Green*) como estratégia de diferenciação pela redução do impacto ambiental ocasionado pelas operações de produção nas organizações. Assim, gerenciamento ambiental possui uma forte interação com os objetivos de operações nas organizações quando “os esforços para reduzir a poluição e os esforços para maximizar os lucros compartilham dos mesmos princípios básicos, incluindo o uso eficiente de inputs, substituição de materiais e a minimização de atividades desnecessárias” (PORTER; LINDE, 1995, p. 122)

Estes estudiosos defendem que a adoção de práticas *lean* influencia a proatividade ambiental nas empresas, ou ainda, quanto mais difundidas a produção enxuta nestas organizações, menor será o desperdício e os custos ao final do processo produtivo. Desta forma percebe-se que a implantação de uma política de produção enxuta nas organizações, visando principalmente à redução dos desperdícios, influencia de alguma forma o desenvolvimento das práticas da gestão ambiental, promovendo um crescimento do desempenho dessa área nas organizações.

Bergmiller e McWright (2009) sugerem por sua vez, que as organizações industriais modernas estão adotando os objetivos do *lean* e *green* em seus modelos de gestão de uma forma mais incisiva e ainda transcendendo a P+L como uma evolução natural da cultura de redução de desperdícios de forma contínua, integrando seus programas para a minimização dos impactos ambientais causados pelas suas operações produtivas. Como argumenta Coelho *et al.* (2008, p. 3) “quando elucidada pelas boas práticas de produção enxuta, a gestão ambiental depende não somente dos resultados obtidos de ações particulares de proteção ao meio ambiente, mas também de ações e interações com outras categorias do sistema de produção.”

Desta forma o desenvolvimento da produção enxuta e a sua inter-relação com a gestão ambiental devem ocorrer de forma sistêmica, mobilizando as diversas áreas operacionais da empresa com o objetivo de alcançar resultados concretos por meio de uma estratégia sustentável de gestão.

3 Metodologia da Pesquisa

Este estudo iniciou-se com a coleta de dados secundários, partindo-se de uma revisão em literatura especializada a qual deu suporte à construção do referencial teórico sobre os assuntos: produção enxuta, gestão ambiental e a relação entre *Lean* e *Green*, expostos na seção 2 deste artigo. Complementou-se a fonte de coleta de dados secundários com a análise documental em relatórios gerenciais que tornou possível observar os indicadores de desempenho evidenciados nos processos e práticas das áreas estudadas que segundo Godoy (1995a, p. 21) “os documentos normalmente são considerados importantes fontes de dados para outros tipos de estudos qualitativos, merecendo, portanto atenção especial”. Destaca também que a pesquisa documental deve ser tratada como um incremento de recursos, buscando a complementaridade dos métodos de pesquisa utilizados para uma melhor compreensão do tema abordado.

Para a obtenção dos dados primários utilizou-se da pesquisa de campo, mediada pela estratégia do estudo de caso por ser o mais indicado quando se quer investigar um fenômeno em um contexto real, sendo que suas fronteiras não são claramente definidas da estrutura organizacional estudada e das interações existentes entre diferentes organizações, mas se utilizam de múltiplas fontes de evidências para comprovar a realização dos objetivos (CAMPOMAR 1991; GODOY, 1995a; STAKE, 2011).

O estudo de caso também é recomendado por Yin (2010, p. 39) quando se “investiga um fenômeno contemporâneo em profundidade e em seu contexto de vida real, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não são claramente evidentes”. Roesch (2006) identifica como uma vantagem do estudo de caso a sua capacidade de explorar os processos sociais durante o seu desenvolvimento dentro das organizações e a inter-relação entre os diversos processos simultâneos realizados em um período temporal. Assim, o emprego do estudo de caso “permite uma análise processual, contextual e longitudinal das várias ações e significados que se manifestam e são construídos dentro das organizações”.

Por tratar-se de uma temática pouco explorada e ainda, pela quantidade reduzida de empresas locais com todas as características (certificação ISO 14001 e práticas de produção enxuta) requeridas para a realização desta pesquisa, o estudo de caso múltiplo revela-se como a estratégia mais adequada para alcançar os objetivos propostos. Como unidade de análise buscou-se identificar as contribuições da relação entre a utilização do processo de produção enxuta e as práticas de gestão ambiental para a redução dos desperdícios.

A coleta de dados foi realizada por meio de questionários, cujos dados permitiram a apresentação em formato quantitativo, e também qualitativo, nos quais foram agregados os conteúdos de cada um dos assuntos pesquisados. Utilizou-se também um quadro sintético com as informações das empresas pesquisadas, buscando facilitar pela forma comparativa, a análise das evidências em conjunto, além de favorecer a realização da triangulação dos dados recolhidos.

A fim de atender aos objetivos formulados, o estudo baseou-se no método exploratório, cuja escolha se justifica por oferecer ao pesquisador a possibilidade de conhecer mais detalhes sobre o assunto investigado ou de compreender suas interações, como é a proposta desta investigação. Também possibilita gerar proposições para futuras pesquisas (SEVERINO, 2007).

Pela natureza do estudo empírico, optou-se por uma abordagem qualitativa recomendada por Cervo e Bervian (2002), quando se quer observar, registrar, analisar e correlacionar fatos ou fenômenos de uma realidade. Minayo *et al.* (2000) também indicam a abordagem qualitativa nos estudos que tratam com o universo de fenômenos e relações que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis.

O universo da pesquisa alcançou 14 empresas localizadas no Estado do Ceará que possuem a certificação da ISO 14001 (a identificação dessas empresas ocorreu em dezembro de 2011 por meio do cadastro disponível na FIEC). Dentro desse universo foram selecionadas três empresas de setores econômicos diferentes que utilizam o sistema de produção enxuta nos seus processos produtivos associados com a prática da gestão ambiental, como forma de englobar as características necessárias para a realização do experimento. O critério da escolha dessa amostra foi intencional e baseou-se na acessibilidade aos gestores para a aplicação da pesquisa com o objetivo de dar uma maior abrangência aos resultados.

A pesquisa foi aplicada em março/abril de 2012, junto aos principais gestores em um total de 12 (3 gerentes, 2 analistas, 3 assistentes e 2 engenheiros) os quais atuam nas atividades relacionadas com a produção enxuta ou com o sistema de gestão ambiental das três empresas selecionadas.

4 Descrição e Análise dos Resultados

Com o objetivo de contextualizar o ambiente da pesquisa, as três empresas participantes do estudo foram denominadas pelo setor de atuação que integram; “Energia”, “Indústria” e “Siderurgia”, e os respondentes, pelos cargos ou funções que ocupam.

4.1 Contextualização das Empresas

As três empresas pesquisadas e os respondentes da investigação apresentaram as seguintes características:

4.1.1 Energia

A empresa “Energia” é constituída por uma *holding* de empresas que atuam com distribuição, geração, transmissão e comercialização de energia. Foi criada em 2005 e é controlada por sua matriz na Espanha, estando presente nos estados do Rio de Janeiro (onde se localiza sua sede), Ceará, Goiás e Rio Grande do Sul, atendendo a cerca de 5,4 milhões de clientes em 240 municípios brasileiros. Suas atividades são desempenhadas com base em Sistemas de Gestão Ambiental (SGA), certificados pela NBR ISO 14001:2004, e principalmente, evitando riscos ao meio ambiente e à saúde da população. Desenvolve ainda programas socioambientais para a redução do consumo de água e energia; diminuição das emissões atmosféricas e reflorestamento (segundo a norma ISO14064) além de para o gerenciamento dos resíduos utilizados nas áreas administrativa e operacional, atendendo assim, à legislação ambiental.

4.1.2 Indústria

A empresa “Indústria” do setor automotivo está situada na região metropolitana de Fortaleza, no estado do Ceará. Iniciou suas operações em 1985 e busca investir na modernização do parque fabril, para assegurar a produção de peças com elevado nível de qualidade e produtividade. Em 2006 associou-se, através de uma *joint-venture*, a um grupo internacional, detentor de plantas industriais no Brasil e em países como Estados Unidos e México, além de nos continentes Europeu e Asiático.

Emprega atualmente cerca de 500 colaboradores, realizando programas contínuos de desenvolvimento e capacitação de pessoas, promoções internas, e praticando remunerações compatíveis com o mercado, além de políticas de benefícios, que englobam, entre outros, participações nos lucros da empresa. Está certificada pela norma ISO 9001:2008, ISO 14001:2004 e pela ISO/TS 16949:2009.

4.1.3 Siderurgia

Com 110 anos de fundação, a empresa “Siderurgia” é líder na produção de aços longos no continente americano e uma das maiores fornecedoras mundiais deste segmento. Emprega cerca de 40 mil colaboradores em todas as suas unidades, presentes em 14 países e com operações nas Américas, na Europa e na Ásia, as quais somam uma capacidade instalada superior a 25 milhões de toneladas de aço. Atualmente é a maior recicladora da América Latina e por possuir seu capital aberto na bolsa de valores de São Paulo, conta com cerca de 140 mil acionistas.

Desenvolve operações em quase todos os estados brasileiros, que produzem aços longos comuns, especiais e planos. Seus produtos atendem aos setores da construção civil, indústria e agropecuária. Possui ainda as certificações: ISO9001/1991, ISO9002/1994, ISO14001/2010, NBR 7480/1998 (conformidade ABNT para barras e fios de aço), QS9000/1999, OSHAS18001/1999.

4.2 Resultados da pesquisa

Após a compilação dos dados obtidos procedeu-se à triangulação das fontes de evidências, partindo-se para a caracterização individual de cada uma das empresas pesquisadas. Para uma melhor visualização dos resultados apresenta-se, uma análise conjunta dos casos, conforme ilustrada no Quadro 1, visando permitir que as características observadas por meio das informações colhidas nos instrumentos da pesquisa, sejam expostas de forma comparativa, facilitando a análise em conjunto.

Quadro 1 – Análise “Cross-Case”

Empresa	Energia	Indústria	Siderurgia
Controle de Capital	Estrangeiro (ESP)	Nacional Privado	Aberto (BRA)
Mercado de Atuação	Geração, transmissão e distribuição de energia elétrica.	Fabricação de veículos automotores, reboques e carrocerias	Metalurgia
Total de Colaboradores	3.000	500	40.000
Abrangência de Atuação	Nacional	Internacional	Internacional
Certificação de qualidade	ISO14001 e ISO14064	ISO9001, ISO14001 e ISO/TS16949	ISO9001, ISO9002, ISO14001, NBR7480, QS9000. OSHAS18001
Tempo de utilização do SPE	De 5 a 7 anos	De 8 a 10 anos	Mais de 10 anos
Principal motivação para adotar o SPE (“lean”)	Redução de custos e desperdícios	Demanda do cliente	Redução de custos e desperdícios
Áreas onde se identifica a redução dos desperdícios com o SPE	Processos produtivos / Gestão da Qualidade	Processos produtivos / Logística e Suprimentos	Processos produtivos / Logística e Suprimentos
Ferramentas de SPE mais utilizadas pela empresa	<i>Kanban / Controle Visual</i>	<i>Kanban / Pokayoke</i>	Célula de Produção / <i>Pokayoke</i>
Monitoramentodos resultados com o SPE	Sim	Não	Sim
Principal motivação para o SGA (“green”)	Legislação ambiental / Imagem da empresa	Requisitos do cliente / Legislação ambiental	Legislação ambiental / Imagem da empresa
Identificaçãoda complementariedade do “lean” e do “green”	Sim	Não	Sim
Crítérios do SGA para a seleção de fornecedores	Sim	Sim	Sim
As práticas de “lean” e	Sim	Não	Sim

“green” no planejamento estratégico			
-------------------------------------	--	--	--

Fonte: Dados da pesquisa de campo – março/abril (2012).

No perfil das empresas pesquisadas identifica-se que as três são de grande porte, com base na classificação do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (2012), segundo a qual são assim consideradas as empresas que possuem a partir de 500 funcionários no seu quadro funcional. No tocante à abrangência de sua atuação duas são de âmbito nacional e internacional e a outra, apenas nacional.

A diversificação dos setores econômicos de atuação das empresas também foi uma característica evidenciada pela diversidade do perfil dos respondentes que em sua maioria é do sexo masculino, jovens (em média 27 anos) e que trabalham na empresa há pelo menos seis anos. Estes profissionais desempenham as funções de gerentes, engenheiros, analistas, e assistentes e em sua maioria possuem nível superior completo (50%), embora 25% tenham pós-graduação e 25% nível superior incompleto.

Quanto aos instrumentos normatizadores que direcionam a atuação das empresas pesquisadas, percebe-se no Quadro 1 que mesmo atuando em setores econômicos diferentes, as três empresas buscam desenvolver um sistema de qualidade bem estruturado, pois além da certificação ISO 14001 (requisito para a seleção na amostra da pesquisa) também possuem outras certificações de qualidade (ISO 14064, ISO 9001, ISO 9002), sugerindo, assim, que adotam o cumprimento das exigências mínimas destes setores na utilização destas políticas. Esse fato pode ser confirmado pelo assessor executivo da empresa “Siderurgia”:

Existe um setor de SGA (Sistema de Gestão Ambiental) em cada unidade do grupo que dá apoio a todas as áreas do processo e neste setor são considerados estes princípios. Todo funcionário é treinado em SGA para atender às possíveis demandas.

Segundo o assessor de logística da “Siderurgia”, o principal objetivo do seu sistema de gestão ambiental é “garantir todo o acompanhamento do processo, desde a utilização de matérias-primas, passando pela parte industrial e a de distribuição de produtos, até a correta destinação dos produtos gerados no processo”. Reforçando os argumentos do respondente, a política do meio ambiente da empresa preza principalmente pela proteção e preservação da saúde e segurança de seus colaboradores, do meio ambiente e da qualidade dos produtos e serviços (*web site* da Siderurgia, 2012).

De igual forma, no relatório anual de sustentabilidade (2010) da empresa “Energia” é possível identificar o direcionamento estratégico no tocante a três fatores principais: o ambiental (quanto à preservação ambiental e ao consumo consciente), o social (na qualidade de vida, desenvolvimento pessoal e profissional) e o econômico (o compromisso com a geração de valor e rentabilidade, baseada no crescimento sustentável), bem como o alto nível de investimento anual realizado em projetos sociais e de gestão ambiental.

Esta preocupação ambiental pode ser evidenciada pela busca da empresa “Energia” em despertar a consciência ambiental em seus colaboradores e parceiros, conforme destacado em seu relatório anual de sustentabilidade (2010, p.172).

Já na política ambiental da “Indústria”, o foco maior está prevenção da poluição, na redução dos impactos ambientais decorrentes do processo de fabricação, a busca pelo bem-estar da comunidade dos colaboradores, a otimização dos recursos naturais e o atendimento às leis e outros requisitos aplicáveis aos seus aspectos ambientais (*web site* da “Indústria”, 2012).

Outra característica que precisa ser levada em consideração para a análise comparativa é que as três empresas já utilizam o Sistema de Produção Enxuta (SPE) há

mais de cinco anos e concordam que o processo produtivo é a área na qual mais é identificada na redução dos desperdícios, seguido pela área de logística e suprimentos, e depois, pela gestão da qualidade.

Conforme demonstrado no Quadro 1, a redução dos custos e desperdícios é o principal motivo para a implementação do Sistema de Produção Enxuta pelas empresas “Energia” e “Siderúrgica”, as quais também se utilizam de indicadores de desempenho e mapeamento dos processos para realizar a aferição do desempenho destes sistemas. Por outro lado, mesmo identificando a demanda do cliente como principal motivação para a adoção do SPE, a empresa “Indústria,” utiliza-se das ferramentas deste sistema (*Kanban* e *Pokayoke*) como forma de melhorar a operação de suas atividades.

Também, a empresa “Energia” se utiliza de indicadores de desempenho para mensurar a redução de emissões atmosféricas, por meio de um monitoramento por amostragem, conforme apresentado pelo seu relatório anual de sustentabilidade (2010, p. 172): “Em seu plano de monitoramento ambiental, a empresa define a sistemática de controle e os indicadores de desempenho, com o objetivo de assegurar o atendimento às condicionantes do licenciamento e às exigências legais”.

O atendimento às pressões impostas pela legislação ambiental e aos requisitos do cliente, bem como a necessidade de melhoria da imagem da empresa são os fatores motivacionais que levaram as três empresas a adotar o SGA, ficando caracterizado que todas adotam critérios ambientais para a seleção de seus fornecedores, o que evidencia um alinhamento aos princípios do *Green Supply Chain*, como forma de garantir a minimização dos impactos ambientais na cadeia de suprimentos. Esses achados correspondem aos argumentos defendidos por Nascimento, Lemos e Mello (2008) relativo à cadeia de suprimentos sustentáveis.

No tocante à relação com os fornecedores, a empresa Energia busca selecionar esse segmento priorizando aqueles que estejam alinhados aos seus objetivos socioambientais, concentrando ainda suas compras de materiais em fornecedores locais, tendo assim possibilidade de desenvolver e acompanhar de maneira mais efetiva o atendimento destes parceiros, e assim obter uma diferenciação de preço e qualidade em seus produtos. Conforme descrito em seu relatório anual de sustentabilidade (2010, p. 110): “A empresa procura estender os impactos positivos destinados a seu público interno, como os cuidados envolvendo ergonomia, treinamento, capacitação e ambiente saudável de trabalho, para toda a sua cadeia de negócio.”

Na empresa “Indústria” os objetivos de qualidade e o desenvolvimento de novos processos tem buscado a melhoria contínua, a inovação e o desenvolvimento de novas tecnologias, como máquinas e sistemas de gestão, e a utilização de vários pontos de inspeção na cadeia produtiva (armazenamento, fornos, moldagem, jateamento, usinagem e expedição), como forma de reduzir o índice de falhas no processo, a incidência de peças defeituosas e o desperdício de materiais com a incidência de retrabalhos (*web site* da “Indústria”, 2012). Ainda na empresa “Indústria”, verificou-se que sua política de qualidade consiste no fornecimento de produtos de segurança e serviços que garantam a satisfação do cliente e a integridade do usuário, ao menor preço possível; no desenvolvimento de seus colaboradores, por meio de um processo contínuo de conscientização, valorização e treinamento; e no aprimoramento do sistema de gestão integrado através do processo de melhoria contínua. (*web site* da Indústria, 2012).

No tocante à contribuição das práticas de produção enxuta para a redução dos impactos ambientais ocasionados pelo processo produtivo, a maioria dos respondentes investigados nas três empresas (cerca de 75%) identifica uma contribuição positiva dessas práticas. Também consideram que os princípios da gestão ambiental são aplicados nas atividades desenvolvidas pelo sistema de produção enxuta (cerca de 60%).

Conforme o analista da empresa “Energia”: “Com a aplicação de tecnologias de produção enxuta, automaticamente se reduz todos os índices dos impactos ambientais, torna mais barata e eficiente a gestão ambiental.”

A logística reversa é reconhecida por todas as empresas como uma ferramenta da produção enxuta que contribui consideravelmente para a redução dos impactos ambientais e a redução dos custos operacionais. Esses achados sugerem que a logística reversa também contribui para o *lean* e o *green*. Nas empresas “Indústria” e “Siderurgia”, esta atividade está ligada diretamente ao processo produtivo e à operação de suprimento de materiais junto aos fornecedores, enquanto que na empresa “Energia”, a logística reversa é aplicada na manutenção dos equipamentos da produção, na distribuição de energia aos clientes e na promoção de projetos socioambientais para a reciclagem e reutilização de materiais junto à comunidade.

A empresa “Siderurgia” desenvolve em sua operação, um conjunto de “boas práticas” que visam a atender aos requisitos ambientais, sejam estes definidos pela legislação ou ainda, por seu sistema de gestão ambiental (*web site* da “Siderúrgica”, 2012): ampliação e a manutenção de áreas verdes com espécies nativas; reaproveitamento de água, resíduos; reciclagem de materiais ferrosos dentre outros. Segundo o assessor executivo da “Siderurgia”, a reciclagem é um processo importante para a gestão de resíduos da empresa onde quase 80% dos resíduos gerados pela empresa são reaproveitados, havendo um controle rigoroso quanto a sua realização.

Outro achado importante identificado pela maioria dos respondentes (75%) foi que as três empresas utilizam-se de padrões e critérios (ISO 14001 e OHSAS 18001) de sustentabilidade ambiental na seleção de seus fornecedores, como forma de garantir uma redução dos impactos ambientais de toda a sua cadeia de suprimentos (*green supply chain management*).

Ao se verificar como as práticas de *lean* e *green* são consideradas no planejamento estratégico das empresas constatou-se que duas, a “Energia” e a “Siderurgia” consideram os resultados obtidos com a aplicação da produção enxuta e do sistema de gestão ambiental dentro de seu planejamento estratégico anual. Também definem metas e indicadores para a aferição destes resultados bem como avaliam a contribuição destas ferramentas para a melhoria da produtividade organizacional.

Em uma visão abrangente da amostra estudada, os respondentes da empresa “Indústria” afirmaram que percebem a complementaridade dos conceitos de “*lean*” e “*green*” e os benefícios ocasionados pela redução dos desperdícios. Entretanto, ainda não se utilizam destes resultados na definição do seu planejamento estratégico. Entendem que o fator direcionador de suas estratégias organizacionais seja a identificação e o atendimento dos requisitos definidos pelos clientes.

A maioria dos respondentes concorda que a implantação do sistema de produção enxuta contribui para a redução dos desperdícios, e a minimização dos custos e dos impactos ambientais ocasionados pelo processo produtivo, bem como utilizam as principais ferramentas (*kanban*, *pokayoke*, células de produção e controle visual) desse modelo em suas operações como forma de garantir melhores resultados operacionais e uma diferenciação no mercado. Mesmo na “Indústria”, que nos questionários informou que não identifica a aplicabilidade do *lean* em seu processo produtivo, constatou-se que se utiliza desta filosofia para o controle dos processos e redução dos desperdícios.

Na empresa “Indústria” foram identificados apenas projetos ambientais de reciclagem e coleta seletiva, além de projetos sociais com o foco no desenvolvimento profissional de seus colaboradores, apoio financeiro a atividades desportivas e a participação nos lucros anuais da empresa.

Pelos resultados encontrados na pesquisa e, nos relatórios gerenciais das três empresas investigadas, constatou-se que todas possuem um SGA maduro e com processos de melhoria bem desenvolvidos; buscam melhorar qualidade de vida de seus colaboradores e da comunidade, através de programas de capacitação ambiental e desenvolvimento profissional; atuam na redução dos impactos ambientais; utilizam projetos de coleta seletiva e reciclagem, além de incentivar o uso eficiente de recursos naturais. Ainda, nos achados recolhidos pela pesquisa identificou-se a existência de complementaridade entre os conceitos do “*lean*” e do “*green*” embora que de forma não sistematizada que permitisse avaliar o grau de suas contribuições na redução dos desperdícios. Essas interações no ambiente produtivo das empresas são percebidas pelos sujeitos pesquisados que destacam os benefícios advindos dessa relação.

E as ações desenvolvidas nesse sentido apresentam-se como indícios, de que as empresas investigadas buscam minimizar os impactos ambientais gerados pelos seus processos produtivos em duas das três empresas. Além disso, as empresas (“Energia” e “Siderurgia”) levam em conta os resultados obtidos por essa sinergia nos seus planejamentos estratégicos anuais e na formulação das metas de produtividade.

5 Considerações Finais

Conhecer a contribuição da produção enxuta e da gestão ambiental para a redução de desperdícios nos processos produtivos das empresas pesquisadas constituiu o foco deste estudo. A partir de análises cruzadas das informações recolhidas nos questionários e relatórios pesquisados foi possível constatar que objetivo foi alcançado, com as evidências de que as empresas investigadas confirmam que a utilização do sistema de produção enxuta associado à gestão ambiental nos processos produtivos contribui para a redução de custos (desperdícios). Apontam também que a complementaridade dos conceitos de *green* e *lean* em seu processo produtivo pode contribuir para reduzir desperdícios, conforme pode ser verificado no detalhamento do Quadro 4 (Análise “*Cross-Case*”)

Algumas observações demonstram a identificação de práticas do uso da filosofia *lean* no processo produtivo das empresas e dos benefícios da produção enxuta como estratégia para minimizar os impactos no desempenho da gestão ambiental, na medida em que as vantagens da adoção dessas práticas são referendadas pelos autores pesquisados na seção 2, e agora confirmados por meio desta investigação.

Em que pese à confirmação de que duas empresas se utilizem dos processos de produção enxuta e gestão ambiental como estratégia de redução de desperdícios, não foram encontradas evidências de que existam sistemas e indicadores de avaliação, embora haja indicação de um processo de monitoramento dos resultados obtidos pelo Sistema de Produção Enxuta.

Por outro lado, identificou-se que uma das empresas não reconhece a complementaridade destes conceitos, nem os considera na formulação de seu planejamento estratégico, mas utiliza-se das ferramentas do *Lean*, e executa atividades de preservação ambiental e prevenção dos impactos ocasionados pelo seu processo produtivo, como requisito para o atendimento à norma de qualidade e à legislação vigente. Esses achados podem indicar que a associação dos conceitos *Lean* e *Green* pelo fato de serem relativamente novos, ainda não esteja bem difundida e internalizada no ambiente dessa organização.

As contribuições percebidas com a complementaridade do *lean* e do *green* nas empresas pesquisadas apontam que as áreas mais beneficiadas pela redução de custos e desperdícios, usando-se as práticas de produção enxuta e gestão ambiental são, principalmente, as áreas de produção, logística e suprimentos e gestão da qualidade.

Entretanto, a avaliação da eficácia dos resultados alcançados, ainda necessita da criação ou implementação de sistemas e indicadores destinados a este fim.

Outra observação relevante a ser destacada na análise final deste estudo diz respeito a não identificação de evidências claras que o *lean* e o *green* foram implantados dentro de uma visão estratégica e complementar, apesar de os respondentes afirmarem que percebem esta complementaridade

6 Referências

- ABDULMALEK, F.; RAJGOPAL, J. Analyzing the benefits of lean manufacturing and value stream mapping via simulation: A process sector case study. **International Journal of Production Economics**, v. 107, p. 223-236, 2007.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 14001**: aspectos ambientais. Rio de Janeiro, 2002.
- ALMEIDA, J. de. **Gestão ambiental para o desenvolvimento sustentável**. Rio de Janeiro: Thex, 2009.
- AZEVEDO, M.; BARROS NETO, J.; NUNES, F. Análise dos aspectos estratégicos da implantação da lean construction em duas empresas de de construção civil em Fortaleza-Ce. In: SIMPOI, 10., 2010, São Paulo. **Anais...** São Paulo: 2010.
- BARBIERI, J. **Gestão ambiental empresarial**: conceitos, modelos e instrumentos. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2007.
- BALLESTERO-ALVAREZ, M. **Gestão da qualidade, produção e operações**. São Paulo: Atlas, 2010.
- BARRY, M.; RONDINELLY, D. Proactive corporate environmental management: **Academy of Management Executive**, v. 12, n. 2, p. 38-50, 1998.
- BARROS NETO, J. **Proposta de um modelo de formulação de estratégias de produção para pequenas empresas de construção habitacional**. 1999. Tese (Doutorado em Administração) – Escola de Administração, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre, 1999.
- BERGMILLER, G.; MCWRIGHT, P. Lean Manufacturers' Transcendence to Green Manufacturing. **Proceedings of the Industrial Engineering Research Conference**, Miami: FL – USA, 2009.
- CAMPOMAR, M. Do uso de “estudo de caso” em pesquisas para dissertações e teses em administração. **Revista de Administração**, v. 26, n. 3, p. 95-97, 1991.
- CERVO, A.; BERVIAN, P. **Metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2002.
- COELHO, A.; ERDMANN, R.; VAN BELLEN, H.; SCHULZ, A.; COELHO, Cristiano. A Complexidade da Gestão de Produção: um enfoque na gestão ambiental. In: EnANPAD, 32., 2008, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: ANPAD, 2008. 1 CD-ROM.
- CORRÊA, H.; CORRÊA, C. **Administração de produção e de operações**: manufatura e serviços: uma abordagem estratégica. São Paulo: Atlas, 2005.
- DONAIRE, D. **Gestão ambiental na empresa**. São Paulo: Atlas, 1995.
- ELIAS, S.; MAGALHÃES, L. Contribuição da produção enxuta para a obtenção da produção mais limpa. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 23., 2003, Ouro Preto. **Anais...** Ouro Preto: XXIII ENEGEP, 2003.
- EPELBAUM, M. **A influência da gestão ambiental na competitividade e no sucesso empresarial**. 2004. Dissertação (Mestrado em Engenharia de produção) – Departamento de Engenharia de Produção, Universidade de São Paulo (USP), São Paulo, 2004.

- FARIA, G. **Os impactos da adoção de práticas de gerenciamento ambiental na Estratégia de Operações em empresas brasileiras**. 2008. Dissertação (Mestrado em Administração de Empresas) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, UFRJ/COPPEAD, Rio de Janeiro, 2008.
- FERREIRA, F. **Análise da implantação de sistema de manufatura enxuta em uma empresa de Autopeças**. 2004. Dissertação (Mestrado em Gestão e Desenvolvimento Regional) – Departamento de Economia, Contabilidade e Administração (ECA), Universidade de Taubaté, Taubaté, 2004.
- GODOY, A. Pesquisa qualitativa: tipos fundamentais. **RAE – Revista de Administração de Empresas**, v. 35, n. 3, p. 20-29, 1995a.
- GONZÁLEZ-BENITO, J.; GONZÁLEZ-BENITO, Ó. A Review of Determinant Factors of Environment Proactivity. **Business Strategy and the Environment**, v. 15, p. 87-102, 2006.
- JIMÉNEZ, J.; LORENTE, J. Céspedes. Environmental performance as an operations objective. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 21, n. 12, p. 1553-1572, 2001.
- LACERDA, L. **Logística reversa: uma visão sobre os conceitos básicos e as práticas operacionais**. Rio de Janeiro: COPPEAD/UFRJ, 2002.
- LEE, M. A review of the theories of corporate social responsibility: Its evolutionary path and the road ahead. **International Journal of Management Reviews**, v. 10, n. 1, p. 53-73, 2008.
- LEITE, P. **Logística Reversa meio ambiente e competitividade**. 2 ed. São Paulo: Prentice Hall, 2010.
- LEWIS, M. Lean production and sustainable competitive advantage. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 20, n. 8, p. 959-978, 2000.
- LIKER, J.; MEIER, D. **O Modelo Toyota: manual de aplicação**. Porto Alegre: Bookman, 2007.
- MEIRELLES, H. **O processo de capacitação para a Produção Enxuta: caracterização e estudo de caso na Volvo do Brasil**. 2007. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Departamento de Engenharia de Produção, Universidade de São Carlos, São Carlos, 2007.
- MELTON, T. The benefits of lean manufacturing: what lean thinking has to offer the process industries. **Chemical Engineering Research and Design**, v. 83, p. 662-673, 2005.
- MINAYO, M. et al. **Pesquisa social, teoria, método e criatividade**. Rio de Janeiro: Vozes, 2000.
- NASCIMENTO, L.; LEMOS Â.; MELLO, M. de. **Gestão socioambiental estratégica**. Porto Alegre: Bookman, 2008.
- NAZARENO, R. **Desenvolvimento e Aplicação de um Método para a Implementação de Sistemas de Produção Enxuta**. 2003. Dissertação (Mestrado) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2003.
- PORTER, M.; LINDE, C. Green and competitive: ending the stalemate. **Harvard Business Review**, v. 73, n. 5, p. 120-134, 1995.
- REIS, H.; FIGUEIREDO, K. A redução de desperdícios na indústria. **Revista de Administração**, São Paulo, v. 30, n. 2, p. 39-49, 1995.
- RITZMAN, L.; KRAJEWSKI, L.; MALHOTRA, M. **Administração de produção e operações**. São Paulo: Person Prentice Hall, 2009.
- ROESCH, S. **Projetos de estágio e de pesquisa em administração: guia para estágios, trabalhos de conclusão, dissertações e estudos de caso**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2006.

- SANCHES, C. Gestão ambiental proativa. **RAE – Revista de Administração de Empresas**, v. 40, n. 1, p. 76-87, 2000.
- SAURIN, T.; RIBEIRO, J.; MARODIN, G. Identificação de oportunidades de pesquisa a partir de um levantamento da implantação da produção enxuta em empresas do Brasil e do Exterior. **Gest. Prod.**, São Carlos, v. 17, n. 4, p. 829-841, 2010.
- SEVERINO, A. **Metodologia do trabalho científico**. 23. ed. São Paulo: Cortez, 2007.
- SIMONS, D.; MASON, R. Lean and Green: “doing more with less”. **ECR Journal**, v. 3, n. 1, p. 84-91, 2003.
- SLACK, N. et al. **Administração da produção**. São Paulo: Atlas, 2010.
- STAKE, R. **Pesquisa qualitativa: estudando como as coisas funcionam**. Porto Alegre: Penso, 2011.
- YIN, R. **Estudo de Caso: planejamento e métodos**. Porto Alegre: Bookman, 2010.