



Revisão sistemática da literatura com análise bibliométrica sobre estratégia e Manufatura Enxuta em segmentos da indústria

Systematic literature review with bibliometric analysis on Lean Strategy and manufacturing in industry segments

Manoel Gonçalves Filho¹
Fernando Celso de Campos¹
Maria Rita Pontes Assumpção¹

Resumo: O processo produtivo das indústrias cada vez mais ganha importante participação na construção de benefícios competitivos às empresas. Considerando a importância da Estratégia de Produção alinhada às operações como prioridade para a conquista de resultados positivos, uma reflexão teórica por meio de pesquisa exploratória e bibliográfica busca analisar a Manufatura Enxuta como uma Estratégia viável às operações, e uma segunda etapa objetiva a identificação da Estratégia de Produção Enxuta adotada pelas empresas nos vários segmentos de atuação. A problemática está em identificar e, possivelmente, afirmar que a Manufatura Enxuta aborda e pode ser o modelo viável para a realização da Estratégia no processo de manufatura para as organizações e para as usinas de açúcar e etanol do segmento sucroenergético.

Palavras-chave: Estratégia de Operações; Produção Enxuta; Usina de açúcar e etanol.

Abstract: *The production process of industries has been increasingly gaining an important role in building competitive benefits for companies. Considering the importance of production strategy aligned to operations as a priority for the achievement of positive results, a theoretical reflection through exploratory and bibliographic research seeks to analyze the Lean Manufacturing as a viable operations strategy; a second step aims to identify the Lean Production Strategy adopted by companies in the various segments. The problem lies in identifying and possibly stating that Lean Manufacturing approaches and it can be a viable model for the realization of strategy in the manufacturing process for organizations and sugar and ethanol plants from the sugarcane segment.*

Keywords: *Operations Strategy; Lean Production; Sugar and ethanol plant.*

1 Introdução

O contexto econômico global atual demanda por organizações que tenham em sua dinâmica cotidiana a cultura de buscar melhoria contínua, eliminar desperdícios e desenvolver habilidades e competências no seu capital humano (Gonçalves et al., 2014). Votto & Fernandes (2014) reforça tal contexto quando menciona que as empresas, expostas às condições de mercado adversas, têm buscado estratégias modernas de gestão da produção para melhorar o fluxo de produção e minimizar inconveniências inerentes a seus sistemas de produção.

A realização de pesquisas que identifiquem a exploração de trabalhos científicos nos segmentos das indústrias referentes às aplicações da Estratégia de Produção Enxuta (EPE) se faz necessário para que se possam diagnosticar quais lacunas carecem de

atenção e desenvolvimentos futuros. Nesse sentido, a problemática está na identificação dos segmentos da indústria pouco explorados pela EPE.

Este trabalho objetiva identificar os segmentos nas indústrias mais trabalhados pela Estratégia de Manufatura Enxuta (ME). Uma reflexão teórica por meio de pesquisa bibliográfica exploratória por amostragem levantou dados quantitativos do reconhecimento científico. Em outras palavras: analisar a PE como uma Estratégia para as operações, e uma segunda etapa identifica EPE adotada pelas empresas em comparativo à usina de açúcar e etanol do segmento sucroenergético. Nesse sentido, a problemática está em identificar e, possivelmente, afirmar que a ME pode ser um modelo viável para a realização da Estratégia no processo de manufatura para esse segmento.

¹ Universidade Metodista de Piracicaba – UNIMEP, Rodovia Luis Ometto, Km 24, SP 306, CEP 13451-900, Santa Bárbara d'Oeste, SP, Brasil, e-mail: manoelgoncalesfilho@gmail.com; fccampos@unimep.br; maralves@unimep.br

Recebido em Ago. 21, 2014 - Aceito em Mar. 21, 2016

Suporte financeiro: Este trabalho foi realizado com o apoio da Educação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal Superior - CAPES - Brasil.

2 Referencial teórico

Nesta seção, serão apresentados os principais conceitos e características de estratégia empresarial e estratégia de produção enxuta, a título de uma revisão bibliográfica inicial.

2.1 Estratégia empresarial

Estratégia é um vocábulo de origem grega, cujo significado atual deriva da língua francesa, designando uma manobra ou artifício militar (Houaiss, 2001; Macedo et al., 2012). Trata-se da arte de organizar e realizar uma série de operações militares preventivas para coordenar a ação das forças armadas no teatro de operações até que estejam em contato com o inimigo, ou parte da ciência militar que lida com a coordenação das forças armadas (integrando o político, logístico e econômico) na condução de uma guerra ou na organização da defesa de uma nação, uma coalizão (CNRTL, 2010; Macedo et al., 2012).

A partir dessa constatação, observa-se que ocorreu uma transposição do sentido original para seu uso no campo da administração. A transposição da Estratégia do campo militar para o campo da administração deu-se na segunda metade do século XX, nos Estados Unidos. As organizações necessitavam planejar suas operações para sobreviver em um mundo dinâmico e cheio de transformações. Ansoff (1977) é apontado tradicionalmente como um dos pioneiros do estudo da Estratégia, ao analisar a importância dos mercados e produtos para a organização.

Para Skinner (1974), em sua obra, o clássico sobre a ligação da manufatura com a Estratégia da empresa, relata que a gerência de manufatura é ignorada na Estratégia da empresa, embora seja uma função que representa ativo valioso e pode ser ferramenta para obter-se vantagem competitiva. A visão é técnica e dá importância para a máquina. Quanto ao conceito de Estratégia de produção define-se como um conjunto de planos e políticas da empresa com o objetivo de ganhar vantagem sobre os concorrentes, incluindo planos para os produtos e para o *marketing* desses produtos.

A Estratégia passou por uma extraordinária turbulência no período da revolução industrial por volta de 1880. Os primeiros empreendedores industriais devotaram a maior parte de suas energias à criação da moderna tecnologia da produção, estabelecendo em torno dela a tecnologia organizacional (Ansoff, 1993).

Porter (1986) apresenta os tipos de Estratégias reunidas a partir do negócio central da organização, observando sua localização, distinção, elaboração, extensão e reconhecimento. E define como estratégia competitiva, as ações ofensivas ou defensivas para criar uma posição defensável numa indústria, para enfrentar com sucesso as forças competitivas e assim obter um retorno maior sobre o investimento. Slack (1993) também enfoca a importância estratégica da produção, quando destaca que as questões da competitividade estão dentro do campo de atuação da produção. São elas:

qualidade, velocidade, introdução de novos produtos e flexibilidade.

O modo de produção capitalista busca novas formas de organização da produção e muitas empresas do setor canavieiro também vêm almejando, por meio da reestruturação produtiva e organizacional, estratégias de ação para sobressair-se às diferentes situações mercadológicas que se têm apresentado.

Nesse sentido, para Silva (2006), a globalização trouxe para as empresas uma possibilidade de expansão de seu mercado consumidor, mas, ao mesmo tempo, forçou-as a competirem entre si, resultando em uma busca incessante por menores custos, maior qualidade nos produtos e serviços. E impulsionou o desenvolvimento de processos produtivos mais adaptados a essa realidade. Em busca de vantagens competitivas, as organizações investiram em processos produtivos que visam atender melhor às expectativas de seus clientes.

Para Brito (2002), as origens desse método de produção aos dias atuais, novos conceitos foram agregados, como o de inteligência de redes e de tecnologia de informação, proporcionando melhor compreensão desse sistema de gestão, bem como, possibilitou entender a magnitude dos impactos provocados nas organizações a partir de sua adoção. Neste contexto, Amato (2009) argumenta que muitas organizações têm se empenhado na implementação de processos de transformação se baseando em técnicas da filosofia de PE, tomando por princípios os fundamentos de sistematização e adaptação de técnicas japonesas de produção, tendo como referência o Sistema Toyota de Produção.

Neely (1999), Veiga et al. (2008) estabelecem que o desenvolvimento na formatação dos processos industriais, fundamenta-se particularmente em mudanças ocorridas nos sistemas de produção. O modelo japonês baseado no Sistema Toyota de Produção tem revolucionado a forma como as pessoas concebem as operações de uma empresa. Assim, estabeleceu-se a importância estratégica do Modelo de PE.

2.2 Estratégia de Produção Enxuta (EPE)

Para Womack & Jones (1996), o PE e/ou ME é *enxuto* porque é uma forma de fazer cada vez mais com cada vez menos – menos esforço humano, menos equipamento, menos tempo, menos movimentação e menos espaço, eliminando desperdícios e criando riqueza por meio das atividades que apenas agregam valor ao produto final, oferecendo aos clientes exatamente o que eles desejam.

Conforme Liker (2005), a chave para a EPE, cuja origem está no modelo Sistema Toyota de Produção (STP), e o que a faz sobressair-se não é nenhum dos seus elementos individuais, mas todos os elementos reunidos como um sistema posto em prática todos os dias de uma maneira muito sistemática – não isoladamente. Ainda segundo o autor, o sucesso deriva do equilíbrio do papel das pessoas em uma cultura organizacional que espera e valoriza sua melhoria contínua, com um sistema técnico

focalizado no fluxo de alto valor agregado. São quatro as seções que representam o sucesso do STP: (i) Filosofia de longo prazo. Levar a sério o pensar em longo prazo. As organizações para serem bem-sucedidas devem tornar-se empresas de aprendizagem; (ii) O processo certo produzirá resultados certos. Empresa orientada para processo. O fluxo é a chave para a obtenção da melhor qualidade ao menor custo com alta segurança e disposição. Na Toyota o foco no processo faz parte do DNA da empresa; (iii) Acrescentar valor à organização, desenvolvendo seu pessoal e parceiros. A visão é de que se constroem pessoas e não apenas automóveis; (iv) A solução contínua de problemas básicos impulsiona a aprendizagem organizacional. Identificar as causas dos problemas e impedir que eles ocorram.

Desta forma, as quatro seções estão apresentadas a seguir pela Figura 1, em forma sintetizada pelos 4Ps da EPE com base no STP, cujo objetivo é tornar o trabalho mais satisfatório por meio da criação de fluxos contínuos de produção, possibilitando *feedback* imediato sobre os esforços para transformar desperdício em valor.

A chave do STP não está apenas nas ferramentas e técnicas como *just in time*, mas sim no comprometimento administrativo de uma empresa com o permanente investimento em seu pessoal e a promoção de uma cultura de melhoria contínua (Liker, 2005).

Segundo Oprime et al. (2010), essa prática então conhecida era aquela fornecida pela produção em massa, ou seja, a fabricação em altos volumes de produtos padronizados para um mercado de amplas dimensões. Assim, para a Toyota, a solução consistia em como produzir competitivamente maior variedade de modelos em pequenas quantidades. Dessa maneira, o problema estava em alcançar a eficiência e a redução de custos não mais com base em economias de escala, mas em outros elementos da produção manufatureira.

Segundo Davenport (1994), a construção da EPE serve como um “guarda-chuva” para abranger todas as metodologias que têm como fundamento a redução de

desperdício no ambiente, por mais diferente que elas sejam no seu formato e em seu conteúdo das atuais existentes e de sua cultura na empresa.

Para Bhasin (2012), cada empresa deve encontrar o seu próprio caminho para a EPE. Gerentes tiveram dificuldades com as técnicas ao tentar implementar partes isoladas de uma Estratégia enxuta sem entender o todo. Um guia confiável para ação de implementação está nos cinco princípios do pensamento enxuto: (i) determinar precisamente o valor por produto específico; (ii) identificar a cadeia de valor para cada produto; (iii) fazer o valor fluir sem interrupções; (iv) deixar que o cliente puxe o valor do produtor; (v) buscar a perfeição.

Portanto, adotando-se a EPE como uma filosofia e aderindo às ferramentas *Lean*, leiam-se *enxutas*, possivelmente bons resultados poderão ser conquistados. Conforme Womack & Jones (1996), eliminem desperdícios e crie riqueza. As empresas perderam de vista o valor e a forma de criar valor para o cliente. Criem-se desperdícios. Precisam do pensamento enxuto para ajudar as empresas a especificar valor corretamente. Alinhar todas as atividades que criam valor para um produto específico ao longo de uma cadeia de valor e fazer com que o valor flua de acordo com as necessidades do cliente, em busca da perfeição e da melhoria contínua. *Muda* (palavra japonesa) significa desperdício, atividades que não criam valor, erros que exigem retificação, produção de itens que ninguém deseja, acúmulo de mercadorias no estoque. Etapas de processamento que na verdade não são necessárias. Movimentação de funcionários e transporte de mercadorias de um lugar para outro sem propósito, uma atividade posterior que fica esperando porque uma atividade anterior não foi realizada dentro do prazo, em suma: bens e serviços que não atendem às necessidades do cliente. Todas as equipes de uma empresa que seguem a EPE podem medir precisamente o tempo de espera e melhorar continuamente a própria metodologia de projeto.

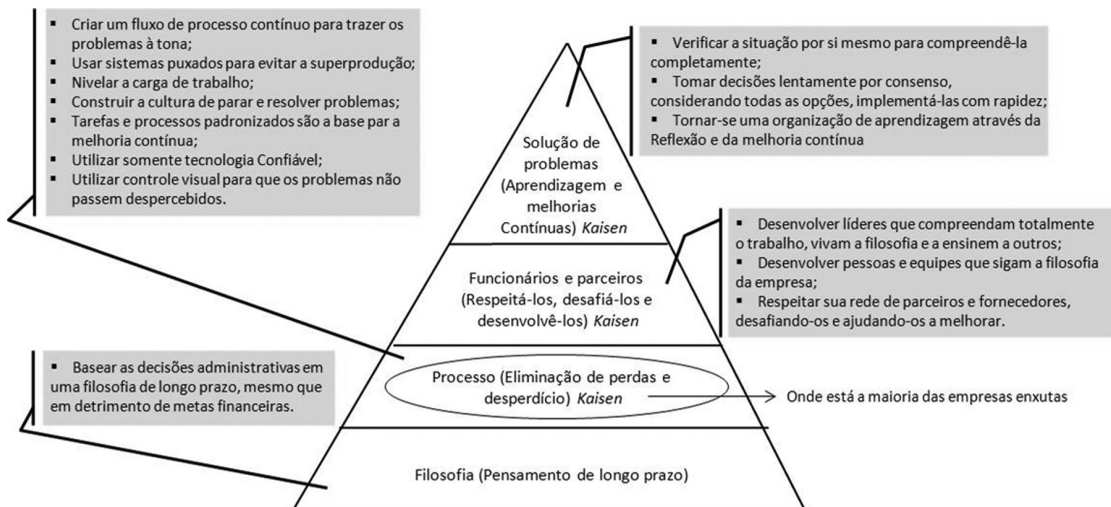


Figura 1. 4Ps do modelo Toyota. Fonte: Liker (2005).

Com a adoção do EPE, muitas empresas atingiram desempenho superior em várias dimensões que eram consideradas conflitantes, tais como: baixo custo, alta qualidade, velocidade e flexibilidade. As prioridades competitivas podem reforçar umas às outras (Porter, 1986).

A empresa de Consultoria Gestão Industrial sintetiza todo esse arcabouço teórico-conceitual do *Lean* na seguinte Figura 2.

No entanto, quais objetivos permanecem conflitantes e quais podem ser reduzidos ou eliminados com a aplicação da EPE? São questionamentos que devem ser feitos quando se busca a sua utilização dessa perspectiva estratégica.

Nesse sentido, o conhecimento gerado pelos autores referenciados está que a implementação da EPE é um processo de melhoria contínua, no qual o aprendizado deve ser utilizado para gerenciar a mudança.

Hayes (1981), Veiga et al. (2008) colocam que o sucesso dos japoneses não se deve ao uso de técnicas futurísticas, mas à atenção aos aspectos básicos da manufatura. Todos os estágios do processo de manufatura, desde o desenvolvimento de produto até a distribuição, são igualmente importantes. Eles trabalham constantemente melhorando o projeto do equipamento, sistema de controle do inventário e a habilidade dos trabalhadores por meio da cooperação em todos os níveis. Além disso, cada trabalhador é treinado para resolver problemas pequenos que aparecem no dia a dia, a conduzirem manutenções preventivas regulares, a procurarem continuamente formas de eliminar interrupções potenciais e a melhorarem a eficácia. São visíveis a consistência e a disciplina nas operações de manufatura dos japoneses.

Muitas empresas vêm utilizando as melhores práticas enxutas como base de suas estratégias de manufatura.

A abordagem de melhores práticas envolve a filosofia de WCM (*world class manufacturing*, manufatura de classe mundial) e de *benchmarking* e é baseada no argumento de que a melhoria contínua das melhores práticas em todas as áreas da organização conduz a um desempenho superior melhorando o aprendizado organizacional e a competitividade (Voss, 1995; Veiga et al., 2008).

Desta forma, pode-se considerar que as práticas, consideradas como as melhores, abrangem o conteúdo deste paradigma de EPE. E o *benchmarking* representa o seu processo e aprendizado.

2.3 Usina sucroenergética

A Usina, de maneira genérica, é uma empresa que produz açúcar, etanol hidratado e anidro carburante para veículos, fertilizante a partir da vinhaça, destilado alcoólico e produção de energia a partir do bagaço da cana-de-açúcar, entre outros derivados (Piacente, 2005).

Atualmente, são 342 Usinas ativas instaladas no território nacional, sendo que outras 46 estão inativas. Entre elas, as maiores produtoras processam, em média, 7.690.200 toneladas de cana-de-açúcar por safra (2013-2014), conforme apresentado na Tabela 1.

A unidade industrial é conhecida principalmente por cinco divisões conforme apresentado na Tabela 2.

3 Metodologia

A abordagem metodológica dessa pesquisa é caracterizada como exploratória, documental e descritiva (Gil, 2008), em que se utiliza o método dedutivo (Cruz & Ribeiro, 2003). Quanto ao delineamento, recorre-se à pesquisa bibliográfica e ao levantamento por amostragem, utilizando recursos tecnológicos de



Figura 2. Visão Geral dos princípios e conceitos do STP. Fonte: Gestão Industrial (2013).

Tabela 1. As cinco maiores Usinas em capacidade de moagem.

Ranking	Toneladas de cana por safra (moagem)
1°	10.500.000
2°	7.638.000
3°	7.000.000
4°	6.813.000
5°	6.500.000

Fonte: Novacana (2015).

Tabela 2. Principais divisões de uma unidade industrial.

#	Divisões
1	Recepção/preparo/moagem
2	Tratamento do caldo
3	Fábrica de açúcar
4	Destilaria de etanol
5	Estocagem dos produtos

Fonte: elaborado pelos autores.

busca como instrumento para executar a pesquisa (Gil, 2008), neste caso, as bases de periódicos da CAPES – Coordenação e Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Os periódicos consultados possuem seus artigos disponíveis para consulta *on-line*, facilitando assim, o levantamento dos dados.

Para o levantamento e análise realizados neste estudo, foi feita uma Revisão Sistemática da Literatura (RSL) seguida de bibliometria baseada nas seguintes etapas: i) Busca de termo – seleção dos periódicos; ii) Leitura dos títulos, resumos, palavras-chave dos artigos retornados; iii) Leitura da metodologia e dos resultados dos artigos retornados; iv) Tabulação e avaliação dos dados encontrados; v) Identificação do segmento de aplicação dos artigos; e vi) Sugestões de aplicação de futuros trabalhos em segmentos com pouca exploração científica.

A seleção dos periódicos na base do portal da CAPES iniciou-se por meio das palavras-chave: *strategy+lean+industry*. Foram implementados os filtros e dessa forma os periódicos foram selecionados, aproximando o seu conteúdo, ao tema em estudo. Para os filtros, considerou-se o refinamento da palavra-chave por meio dos termos pesquisados e à temporalidade. Definiram-se as bases de dados trabalhadas, o tipo de documento, trabalhos apenas da área da Engenharia III e a classificação Web-Qualis. Esses foram os critérios de inclusão e exclusão dos artigos encontrados, o que resultou em uma análise bibliométrica apresentada pela definição dos 18 artigos sobre Estratégia que embasaram a pesquisa.

A seleção dos 18 artigos foi feita pela data de publicação, pelo estrato Qualis-Capes (Áreas de Engenharia III) de todos os periódicos. E, finalmente, foram lidos todos os títulos, resumos, palavras-chave, objetivos, suas metodologias de pesquisas, aspectos relevantes, análise de resultados e conclusões.

Ao final dessas etapas de triagem e da leitura dos artigos, seguiu-se então para a última fase: a tabulação e avaliação de suas características, os resultados encontrados estão apresentados e discutidos a seguir.

4 Resultados

A análise e implementação da abordagem da PE pode ser feita por meio de decisões estratégicas em várias áreas. O processo de Estratégia encontrada na literatura existente se mostra coerente com a definição da PE como uma Estratégia basicamente emergente para muitas organizações, cujas ações são delineadas pela consistência de comportamento proporcionada pela melhoria contínua e pelo aprendizado gerado. A PE pode ser caracterizada como um conjunto de melhores práticas, mas a análise da viabilidade da adoção de qualquer técnica não pode ser negligenciada. Entretanto, foi visto que a PE é uma Estratégia que reduz desperdícios e proporciona melhores resultados para os processos de manufatura.

Para esta primeira etapa da pesquisa, os 18 trabalhos pesquisados formam a base para identificar o tema Estratégia com o processo produtivo enxuto, e isto se confirma quando se analisam os títulos das obras destes autores destacados. Escolheram-se trabalhos que enfocaram os temas Estratégia e PE nos anos de 1974/77/81/86/93/84/95/96/99 e 2001/02/06/08/09/10/12 na tentativa de se obter a evolução desta abordagem e constatar, por intermédio destes autores, que a PE pode ser a metodologia que se torna coerente com a Estratégia. Encontraram-se nos títulos a palavra Estratégia em 53% das publicações e as palavras ligadas à ME em 42%, sendo que foram encontradas em 100% dos trabalhos as duas palavras correlacionadas. Na Tabela 3, observam-se os autores pesquisados por ordem cronológica e os títulos de seus trabalhos.

Na Tabela 4, observam-se os autores pesquisados e a evolução dos objetivos estratégicos e de produção.

Nota-se que o enfoque dos objetivos no que se refere às palavras eficiência, baixo custo, maior retorno e valorização dos aspectos de manufatura está presente em todos os períodos, sendo que uma atenção maior para o planejamento, competitividade e qualidade surge a partir dos trabalhos de Porter, Slack, Ansoff, e a redução de desperdícios, busca por desempenho superior, organização de classe mundial, desenvolvimento dos processos industriais, compreender os impactos nas organizações e a implementação do *lean* como uma Estratégia viável às organizações são adicionados pelas obras posteriores.

Observa-se que inicialmente não havia uma preocupação com a EPE que chegava a ser ignorada pela administração das empresas. A valorização da produção como função competitiva, deixando a visão restrita que era apenas voltada para a técnica e a importância da máquina seria emergente.

O conceito de que a EPE é uma poderosa ferramenta competitiva de desenvolvimento foi incorporada e se

Tabela 3. Ano de publicação das obras dos autores.

Ano	Autor	Título
2012	BHASIN, S.	An appropriate Change Strategy for lean success
2012	MACEDO, F. M. F.; BOAVA, D. L. T.; ANTONIALLI, L. M.	A fenomenologia social na pesquisa em estratégia
2010	OPRIME, P. C.; MONSANTO, R.; DONADONE, J. C.	Análise da complexidade, estratégias e aprendizagem em projetos de melhoria contínua: estudos de caso em empresas brasileiras
2009	AMATO NETO, J.	Gestão de sistemas locais de produção e inovação (clusters/APL)
2008	VEIGA, G. L.; LIMA, E. P.; COSTA, S. E. G.	Uma discussão sobre o papel estratégico do Modelo de Produção Enxuta
2006	SILVA, V. C. O.	Análise de casos de implementação de Produção Enxuta em empresas brasileiras de máquinas e implementos agrícolas
2002	BRITO, J.	Redes de cooperação entre empresas
2001	HOUAISS, A.	Dicionário Houaiss da língua portuguesa
1999	NEELY, A.	The performance measurement revolution: why now and what next?
1996	WOMACK, J. P.; JONES, D. T.	Lean Thinking: Banish Waste and Create the Wealth in Your Corporation.
1995	VOSS, C. A.	Alternative paradigms for manufacturing strategy.
1994	DAVENPORT, T. H.	Reengenharia de Processos
1993	ANSOFF, H. I.	Administração Estratégica
1993	SLACK, N.	Vantagem Competitiva em Manufatura: Atingindo competitividade nas operações industriais
1986	PORTER, M.	Estratégia competitiva: técnicas para análise de indústrias e da concorrência
1981	HAYES, R.	Why Japanese factories Work. Harvard Business Review
1977	ANSOFF, H. I.	Estratégia empresarial
1974	SKINNER, W.	Manufacturing-Missing link in corporate strategy: itaruard business review

Fonte: elaborado pelos autores.

Tabela 4. Os objetivos dos autores.

Ano	Autor	Objetivo
2012	BHASIN, S.	Implementação do <i>Lean</i>
2012	MACEDO, F. M. F.; BOAVA, D. L. T.; ANTONIALLI, L. M.	Organização de defesa
2010	OPRIME, P. C.; MONSANTO, R.; DONADONE, J. C.	Produzir competitivamente maior variedade de modelos em pequenas quantidades
2009	AMATO NETO, J.	Implementação de processos de transformação
2008	VEIGA, G. L.; LIMA, E. P.; COSTA, S. E. G.	Busca do desempenho superior melhorando a competitividade
2006	SILVA, V. C. O.	Menores custos
2002	BRITO, J.	Compreender os impactos na organização
2001	HOUAISS, A.	Organização de defesa
1999	NEELY, A.	Desenvolvimento dos processos industriais
1996	WOMACK, J. P.; JONES, D. T.	Ser uma empresa viável e eficiente na fabricação de automóveis
1995	VOSS, C. A.	Busca do desempenho superior melhorando a competitividade
1994	DAVENPORT, T. H.	Reduzir desperdício
1993	ANSOFF, H. I.	Planejar suas operações para sobreviver em um mundo dinâmico e cheio de transformações
1993	SLACK, N.	Melhorar a qualidade e o tempo de entrega
1986	PORTER, M.	Enfrentar com sucesso as forças competitivas e assim obter um retorno maior sobre o investimento
1981	HAYES, R.	Valorização de todos os aspectos da manufatura
1977	ANSOFF, H. I.	Planejar suas operações para sobreviver em um mundo dinâmico e cheio de transformações
1974	SKINNER, W.	Espera-se como resultado: eficiência, baixo custo e serviço aceitável.

Fonte: elaborado pelos autores.

passou a ter uma visão mais abrangente que vai do produto até a distribuição com pesos iguais e ainda outras funções foram reconhecidas e desenvolvidas como sistema integrante para fomentar a competitividade.

Portanto, além da função produção, a função *marketing*, controladoria (finanças), recursos humanos, pesquisa e desenvolvimento e qualidade estão estrategicamente compostas, foi-se até as políticas de manufatura e reconhecem-se os fatores econômicos, tecnológicos e logísticos.

Atualmente, considera-se a EPE, a localização, e as forças competitivas. Adotam-se as melhores práticas e *benchmark*, valorizam-se os aspectos culturais e se passa a ter outra visão sobre os desperdícios e sobre os conceitos de rede, tecnologia, produção e redução de custos como fator competitivo, que podem proporcionar maior qualidade aos produtos e serviços.

Na Tabela 5, observam-se os autores pesquisados, os aspectos relevantes e a contribuição de suas obras.

Tabela 5. Aspectos relevantes e contribuição das obras dos autores.

Autor	Aspectos relevantes	Contribuição
BHASIN, S.	Implementação do PE abrangendo o todo: o valor, a cadeia, fluxo, produção puxada e perfeição	Guia para implementação
MACEDO, F. M. F.; BOAVA, D. L. T.; ANTONIALLI, L. M.	Estratégia como manobra ou artifício militar	Integração política, logística e econômica
OPRIME, P. C.; MONSANTO, R.; DONADONE, J. C.	Eficiência e redução de custo	Alcançar eficiência em outros aspectos da ME - Manufatura Enxuta além da produção em massa
AMATO NETO, J.	Técnicas da PE - Produção Enxuta	Desenvolvimento dos processos através do PE - Pensamento Enxuto
VEIGA, G. L.; LIMA, E. P.; COSTA, S. E. G.	Práticas enxutas são base para a estratégia de manufatura	Melhores práticas envolvem a filosofia de WCM (<i>world class manufacturing</i> , manufatura de classe mundial) e de <i>benchmarking</i>
SILVA, V. C. O.	Maior qualidade dos produtos e serviços	Desenvolvimento dos processos produtivos para melhor atender às expectativas dos clientes
BRITO, J.	Busca por uma melhor compreensão do sistema	PE - Produção Enxuta e novos conceitos de rede e tecnologia da informação
HOUAISS, A.	Estratégia como manobra ou artifício militar	Integração política, logística e econômica
NEELY, A.	Formatação dos processos industriais	Importância estratégica do modelo de PE - Produção Enxuta
WOMACK, J. P.; JONES, D. T.	Uma filosofia: eliminação de desperdício, produção puxada, <i>lean thinking</i>	Disseminação da base do processo produtivo empregado pela Toyota
VOSS, C. A.	Práticas enxutas são base para a estratégia de manufatura	Melhores práticas envolvem a filosofia de WCM (<i>world class manufacturing</i> , manufatura de classe mundial) e de <i>benchmarking</i>
DAVENPORT, T. H.	Aspectos Culturais	Aderir às ferramentas <i>Lean</i>
ANSOFF, H. I.	Importância dos mercados e produtos para a organização	A transposição da estratégia do campo militar para o campo da administração
SLACK, N.	Importância Estratégica da Produção	Busca-se a competitividade dentro da produção
PORTER, M.	Considera-se localização, distinção, elaboração, extensão e reconhecimento	Tipos de estratégia competitiva, as ações ofensivas ou defensivas
HAYES, R.	Treinamento e capacitação - sistema de controle do inventário e habilidade dos trabalhadores	Desenvolvimento de produto até a distribuição são igualmente importantes
ANSOFF, H. I.	Tecnologia organizacional	Criação da moderna tecnologia da produção
SKINNER, W.	Gerência de manufatura é ignorada na estratégia da empresa	Gerência de manufatura é uma função que representa ativo valioso e pode ser ferramenta para obter-se vantagem competitiva

Fonte: elaborado pelos autores.

De maneira a atingir o segundo objetivo proposto, pesquisaram-se os trabalhos científicos desenvolvidos nas empresas e seus respectivos segmentos de atuação, e o primeiro dado a ser computado foi o número total de artigos disponíveis que se pode observar na Figura 3 a seguir:

Utilizando as palavras-chave *strategy+lean+industry*, encontraram-se 20.150 artigos disponíveis, sendo que, desses artigos, os revisados por pares totalizaram 13.222 unidades, e essa foi a base inicial trabalhada. Em continuidade, às seleções foram adicionados os tópicos, ou seja, os termos pesquisados, para aproximar os conteúdos dos artigos ao tema a ser desenvolvido conforme se apresenta na Figura 4.

Encontraram-se 240 artigos com o tópico *Lean Production*, que representa uma participação de 23% do total dos termos selecionados. Pode-se notar que a segunda participação mais significativa foi o tópico *Strategy Planning (Business)* com 20% e um total de 205 periódicos, seguido do tópico *Automobile Industry*, que continha 148 periódicos, e o tópico *Human Resource Management*, 135 periódicos. Para os tópicos *Automotive Industry*, *Lean Manufacturing e Performance*, totalizaram-se 209 periódicos conforme participação estratificada pela Figura 4.

Posteriormente foi feita uma tabulação com o objetivo de conhecer as Bases de dados que estavam participando na produção dos artigos.

A Figura 5 mostra a quantidade de periódicos que estão publicados nas bases.

Observa-se que a maior ocorrência de publicações aparece principalmente no periódico *OneFile (Gale)* com 450 publicações e uma participação de 46%, seguido do periódico *Scopus (Elsevier)* com 386 publicações e uma fatia de 40%; a base *SciVerse Science Direct (Elsevier)* possui 138 publicações e contém 14% das revistas.

A Figura 6 mostra o recurso utilizado e o foco dado ao tipo de documento aplicado nesta pesquisa.

Para o tipo de recurso utilizado, apenas artigos foram trabalhados. Excluíram-se deste trabalho todos os outros tipos de recurso, todas as resenhas, recursos textuais, atas de congressos e artigos de jornal. Outro dado apresentado, e que contribui para a seleção dos artigos, é a data de publicação conforme se apresenta na Figura 7.

Destaca-se que o posicionamento temporal considerou apenas aqueles anos em que ocorreram publicações e que temos desde 2003 até os dias atuais, leia-se ano de 2014, mais precisamente até maio de 2014. Portanto, temos 44% da amostra entre 2009 e 2014. Outra informação analisada e representada na Figura 8, subsequentemente, foi o estrato Qualis-Capes de todos os periódicos.

Percebeu-se que mais da metade dos periódicos não tem classificação na área de Engenharia III e sim em outras áreas como: ciência da computação,

ciências biológicas I, agrárias, administração, ciências contábeis e turismo, interdisciplinar, medicina, psicologia, biologia II, entre outros. No entanto, 10 periódicos dentro da área de Engenharia III têm qualificação (A1) e nove periódicos são

Total de periódicos

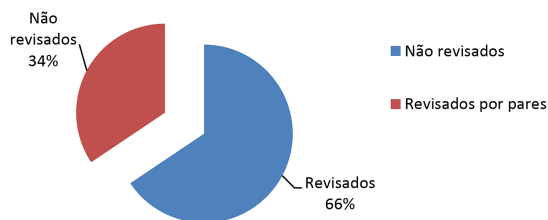


Figura 3. Números de artigos publicados no período.

Termos Pesquisados

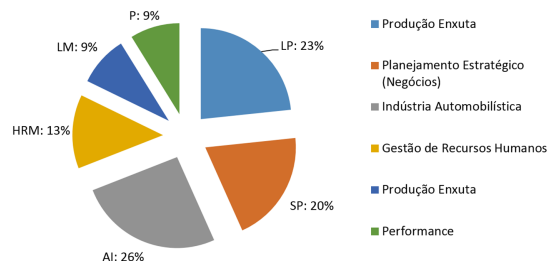


Figura 4. Quantidade de tópicos selecionados para a área em estudo.

Base de dados

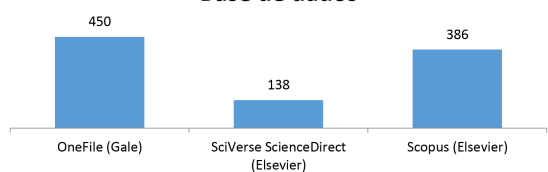


Figura 5. Número de artigos por Base de dados.

Documento

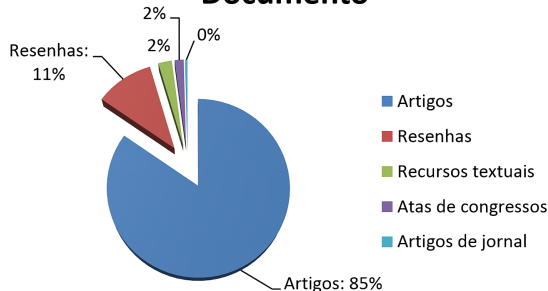


Figura 6. Recurso utilizado na pesquisa.

(A2). Ainda foi percebido que 24 periódicos têm classificação B1 e 30 são B2, e 18 para B4 e que não se encontrou nenhum periódico para B3 e B5 e tampouco para outras classes, ou seja, não temos qualificação neste trabalho em revistas C1, C2, C3, e assim por diante. Em seguida, foram analisadas as participações dos periódicos sobre esta temática e que estão representadas na Figura 9.

Verificou-se que o *International Journal of Operations & Production Management* possui 41 incidências, ou seja, foram 23% das publicações encontradas. No entanto, destaca-se também elevada

participação para o *International Journal of Lean six sigma* com a quantidade de 18 artigos da área e uma fatia de 20%. Os demais, *International Journal of Production Economics*, *The International Journal of Productivity and Performance Management*, *Journal of Manufacturing Technology Management e Management Decision*, somam 49 publicações e uma participação de 54% do total, que em média acumulam menos de 13,5% de incidência para cada revista. Também foi feita uma tabulação com o objetivo de visualizar os idiomas em que os artigos internacionais foram escritos. A Figura 10 mostra qual a porcentagem do total de artigos e seu respectivo idioma.

Observa-se que a quantidade de publicações em inglês é surpreendentemente maior do que as publicações em outros idiomas, especialmente o português, o espanhol e o alemão, para estes, não participam com nenhuma publicação neste trabalho. Até aqui se chegou a 91 artigos e, na sequência, buscou-se encontrar o segmento das indústrias trabalhadas dentro destes artigos selecionados. Para esta realização, foi necessário ler todos os seus títulos, resumos, palavras-chave, suas metodologias de pesquisas e conclusões, que estão apresentados na Figura 11.

Observa-se que a Indústria de Transformação tem a maior participação com 26%, totalizando 16 artigos desenvolvidos nesse segmento; a Indústria Automobilística e a de Serviços têm participação semelhante, a primeira com 21% e 13 artigos e, conseqüentemente, a segunda com 20% e 12 trabalhos; a Indústria de alimentos, Construção civil, Transporte, PME – Pequenas e médias empresas, Rede varejista, e Indústria e Comércio eletrônico, somadas, possuem 36 trabalhos e uma fatia de 59%, sendo que a média entre estas últimas não chega a 33% e totalizam 20 trabalhos publicados e não existem artigos científicos para a indústria de açúcar e etanol do segmento sucroenergético.

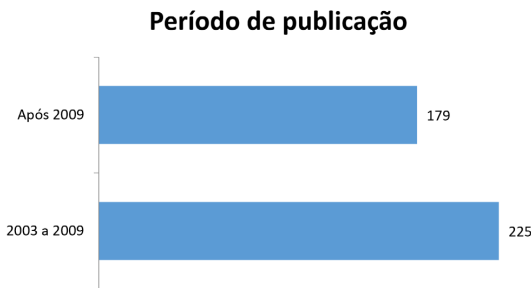


Figura 7. Data de publicação dos artigos.

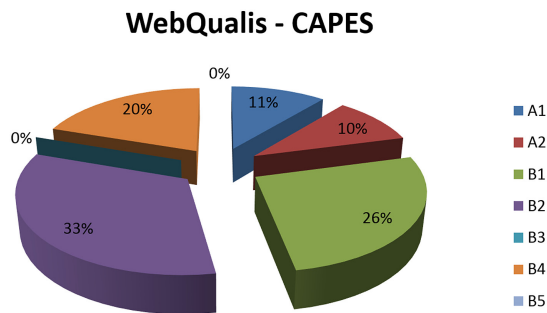


Figura 8. Estrato Qualis-Capes.

Revista

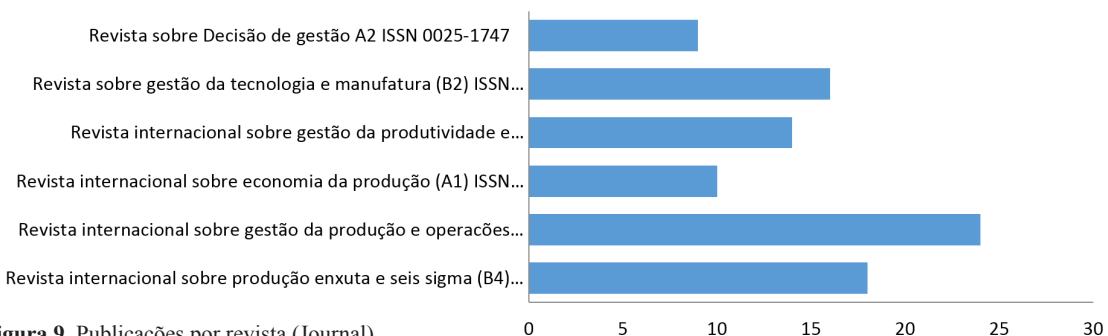


Figura 9. Publicações por revista (Journal).

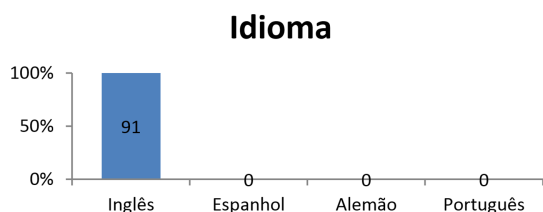


Figura 10. Número de artigos publicados por idioma.

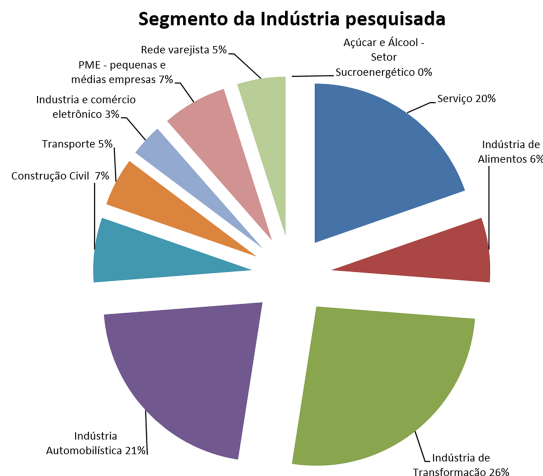


Figura 11. Segmento de atuação das Indústrias pesquisadas nos periódicos.

5 Considerações finais

A PE pode ser considerada como uma Estratégia viável, pois nela temos planejamento de curto e de longo prazo. A própria literatura relata que as práticas da PE na busca da melhoria e desenvolvimento dos processos de produção não é tarefa fácil e podem levar longos períodos até alcançar a maturidade. Esses processos de manufatura facilitam e são fundamentais para alavancar os resultados estabelecidos na Estratégia pelos diretores e acionistas. Com a EPE, busca-se atingir um desempenho superior, de classe mundial e de melhoria contínua.

A filosofia de WCM (*world class manufacturing*, manufatura de classe mundial) e de *benchmarking* está associada à EPE e, com a melhoria contínua das melhores práticas em todas as áreas da organização, conduz a um desempenho superior de maneira a melhorar a competitividade das empresas.

Com a adoção da EPE, muitas empresas podem atingir desempenho superior em várias dimensões que eram consideradas conflitantes, tais como: baixo custo, alta qualidade, velocidade e flexibilidade. As prioridades competitivas podem reforçar umas às outras.

O segundo objetivo a que se propôs o artigo foi também alcançado, pois se levantaram informações e traçou-se um panorama analítico da produção

científica sobre o tema EPE em periódicos disponíveis. Os artigos encontrados por meio dos parâmetros estabelecidos não abordam a indústria de açúcar e etanol do setor sucroenergético. Portanto, aqui temos uma oportunidade de explorar trabalhos e pesquisas futuras, de maneira que se possa contribuir com o conhecimento dentro do processo produtivo desse segmento registrado como o de maior necessidade de produção científica.

Os resultados encontrados mostram que a EPE está em ascensão internacionalmente e é a metodologia utilizada encontrada nos periódicos referenciados. A produção científica em torno do tema não é predominantemente feita por uma única revista ou um único segmento da indústria, apresentando um espaço aberto para aqueles que quiserem se aprofundar e, em especial, ao segmento de açúcar e etanol, pois este se apresentou como o de maior oportunidade de desenvolvimento de trabalhos e pesquisas científicas.

Referências

- Amato, J. No. (2009). *Gestão de sistemas locais de produção e inovação (clusters/APL)*. São Paulo: Atlas.
- Ansoff, H. I. (1977). *Estratégia empresarial*. São Paulo: McGraw-Hill.
- Ansoff, H. I. (1993). *Administração estratégica*. São Paulo: Atlas.
- Bhasin, S. (2012). An appropriate Change Strategy for lean success. *Management Decision*, 50(3), 439-458. <http://dx.doi.org/10.1108/00251741211216223>.
- Brito, J. (2002). Redes de cooperação entre empresas. In: D. Kupfer, *Economia industrial: fundamentos teóricos e práticos no Brasil*. Rio de Janeiro: Campus.
- Centre National de Ressources Textuelles et Lexicales – CNRTL. (2010). *Laboratoire d'analyse et de traitement informatique de la langue française*. Nancy: CNRS. Recuperado em 14 de abril de 2014, de <http://www.cnrtl.fr/definition/strat%C3%A9gie>.
- Cruz, C., & Ribeiro, U. (2003). *Metodologia científica: teoria e prática*. Rio de Janeiro: Axcel Books.
- Davenport, T. H. (1994). *Reengenharia de processos*. Rio de Janeiro: Campus.
- Gestão Industrial. (2013). *Lean manufacturing: reduzindo custos e ganhando eficiência*. Recuperado em 23 de abril de 2013, de <http://gestaoindustrial.com/leanmanufacturing.htm>.
- Gil, A. C. (2008). *Como elaborar projetos de pesquisa*. São Paulo: Atlas.
- Gonçales, M. Fo., Prado, A. E., & Campos, F. C. (2014). Logística, cadeia de suprimentos e pensamento enxuto nas organizações: uma análise bibliométrica. *Espacios*, 35(13), 13.

- Hayes, R. (1981). Why Japanese factories work. *Harvard Business Review*, (Jul/Aug), 56-66.
- Houaiss, A. (2001). *Dicionário Houaiss da língua portuguesa*. Rio de Janeiro: Objetiva.
- Liker, J. K. (2005). *O modelo Toyota: 14 princípios de gestão do maior fabricante do mundo*. Porto Alegre: The Bookman.
- Macedo, F. M. F., Boava, D. L. T. & Antonialli, L. M. (2012). A fenomenologia social na pesquisa em estratégia. *Revista de Administração Mackenzie*, 13(5).
- Neely, A. (1999). The performance measurement revolution: why now and what next? *International Journal of Operations & Production Management*, 19(2), 205-228. <http://dx.doi.org/10.1108/01443579910247437>.
- Novacana. (2015). *Como é feito o processamento da cana-de-açúcar nas usinas*. Recuperado em 07 de abril de 2015, de <http://www.novacana.com/usina/como-e-feito-processamento-cana-de-acucar>.
- Oprime, P. C., Monsanto, R., & Donadone, J. C. (2010). Análise da complexidade, estratégias e aprendizagem em projetos de melhoria contínua: estudos de caso em empresas brasileiras. *Gestão & Produção*, 17(4), 69-682.
- Piacente F. J. (2005). *Agroindústria canavieira e o sistema de gestão ambiental: o caso das Usinas localizadas nas bacias hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá* (Dissertação de mestrado). Instituto de Economia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- Porter, M. (1986). *Estratégia competitiva: técnicas para análise de indústrias e da concorrência*. Rio de Janeiro: Campus.
- Silva, V. C. O. (2006). *Análise de casos de implementação de Produção Enxuta em empresas brasileiras de máquinas e implementos agrícolas* (Dissertação de Mestrado). Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos.
- Skinner, W. (1974). Manufacturing-missing link in corporate strategy. *Harvard Business Review*, 52(3), 136-145.
- Slack, N. (1993). *Vantagem competitiva em manufatura: atingindo competitividade nas operações industriais*. São Paulo: Atlas.
- Veiga, G. L., Lima, E. P., & Costa, S. E. G. (2008). Uma discussão sobre o papel estratégico do Modelo de Produção Enxuta. *Sistemas & Gestão*, 3(2), 92-113.
- Voss, C. A. (1995). Alternative paradigms for manufacturing strategy. *International Journal of Operations & Production Management*, 15(4), 5-16. <http://dx.doi.org/10.1108/01443579510083587>.
- Votto, R. G., & Fernandes, F. C. F. (2014). Produção enxuta e teoria das restrições: proposta de um método para implantação conjunta na Indústria de Bens de Capital sob Encomenda. *Gestão & Produção*, 21(1), 45-63.
- Womack, J. P., & Jones, D. T. (1996). *Lean thinking: banish waste and create the wealth in your corporation*. New York: Simon and Schuster.