

## Desenvolvimento Lean de Produtos: um olhar sobre as melhores práticas globais

---

Ana Julia Dal Forno (UFSC) – [ana.forno@ufsc.br](mailto:ana.forno@ufsc.br)

Fernando Augusto Pereira (UNISC) – [fernando.fep@gmail.com](mailto:fernando.fep@gmail.com)

Liane Máhlmann Kipper (UNISC) – [liane@unisc.br](mailto:liane@unisc.br)

Joici Paloma Genro (UNISC) – [joicigenro@mx2.unisc.br](mailto:joicigenro@mx2.unisc.br)

**Resumo:** O objetivo deste trabalho é identificar as práticas e indicadores da literatura sobre Desenvolvimento de Produtos Lean. Noventa estudos foram analisados através de uma pesquisa bibliométrica feita na base ISI Web of Science considerando as práticas Mapeamento do Fluxo de Valor, Fornecedores, Padronização, Engenharia Simultânea, Voz do Consumidor, Engenheiro Chefe, Modularidade, Simulação Virtual, Gestão Visual, Rede de Aprendizado e outros que apontam tendência.

**Palavras-chave:** Desenvolvimento de Produtos Lean, Melhores Práticas, Literatura.

**Abstract:** The purpose of this paper is to identify the practices and indicators in the literature about Lean Product Development. Ninety studies were analyzed through a bibliometrics research at ISI Web of Science considering Value Stream Mapping, Suppliers, Standardization, Simultaneous Engineering, Voice of the Consumer, Chief-Engineer, Modularity, Virtual Simulation, Visual Management, Learning Network and others to point to trends.

**Keywords:** Congress, Lean; Model.

### 1. Introdução

O uso de práticas e indicadores para o desenvolvimento enxuto de produtos não é algo novo para a comunidade científica. Este histórico de aplicações ilustra duas tendências relevantes. A primeira delas é que o uso das práticas e indicadores traz vantagens significativas para as empresas, característica essencial para o desenvolvimento enxuto de produtos. A segunda é que não existe unanimidade sobre qual prática e qual indicador é mais apropriado para ser empregado.

O objetivo deste artigo é investigar nas publicações de relevância dos últimos 20 anos quais foram as práticas e indicadores mais utilizados no Processo de Desenvolvimento de Produtos (PDP), entre outros aspectos relevantes que podem ser utilizados para apontar tendências e caminhos para pesquisadores e empresas.

Nesse trabalho foi utilizado o termo “Práticas” como sinônimo de “melhores práticas” e “boas práticas”, que, resumidamente caracterizam-se como técnicas, metodologias, procedimentos ou processos que foram implementados e melhoraram o desempenho das organizações. O artigo está estruturado da seguinte forma – o item 2 aborda a revisão de

literatura conceituando as seis práticas enxutas do PDP mais encontradas nos trabalhos analisados. O item 3 corresponde a metodologia utilizada – bibliometria e as questões de pesquisa, após, o item 4 descreve os resultados listando as práticas identificadas em maior grau, a evolução do tema ao longo dos anos e os indicadores encontrados na literatura. Por fim, são feitas as conclusões e listadas as referências.

## 2. Revisão bibliográfica

Nessa secção são abordadas resumidamente as principais práticas do desenvolvimento enxuto de produtos identificados na bibliometria. Devido à restrição de espaço e a extensa quantidade de práticas identificadas (pelo menos 25), foram listadas seis para facilitar a classificação e os resultados – Voz do Consumidor (VOC), Rede de Aprendizado, Modularidade, Padronização e Fornecedor.

Clark (1987) já citava que o Desenvolvimento de Produtos Lean é compreendido em seis técnicas: envolvimento do fornecedor, engenharia simultânea, equipes multifuncionais, integração de atividades, estrutura de equipe “*heavyweight*” (equipe formada por um grande número de integrantes com diferentes especializações) e gestão estratégica de projetos.

- ✓ **VOC** - Segundo Fung, Popplewell & Xie (1998) alinhar as iniciativas de qualidade com a voz do consumidor é uma das estratégias chaves para melhorar a vantagem competitiva de uma organização, além de auxiliar a empresa a identificar as necessidades e requisitos dos clientes, para projetar um produto de valor. No setor da prestação de serviços também observou-se a importância da VOC, conforme o trabalho de Yang, Chou e Ding (2010) que perceberam que a satisfação do cliente está altamente relacionada com a qualidade do serviço prestado e que esta qualidade depende da lacuna entre o serviço esperado e o serviço percebido. O Desdobramento da Função Qualidade (QFD) é uma das técnicas mais utilizadas para captar a VOC e transformar em características de projeto. Um dos passos importantes do QFD é priorizar as vozes do cliente para alocar recursos de forma adequada (MADDULAPALLI, YANG & XU, 2012).
- ✓ **Rede de Aprendizado** - é uma prática que procura manter e reutilizar o conhecimento dentro das organizações. Em empresas de desenvolvimento enxuto de produtos existe uma relação única entre gestores, supervisores e trabalhadores. Os supervisores e gerentes são bem envolvidos em todos os detalhes do projeto de engenharia e

procuram fazer com que os engenheiros pensem e entendam o problema antes de buscar uma alternativa. O conhecimento é repassado através de aprendizagem ativa e checklists (Nepal, Yadav, Solanki, 2011). Os autores japoneses, dentre eles Nonaka et al. (2002) sempre defenderam que a gestão do conhecimento através do modelo SECI (socialização, exteriorização, combinação, interiorização) de transformação do conhecimento tácito em explícito. Além disso, o registro das lições aprendidas ao final de cada projeto constando também os problemas encontrados também são encarados como oportunidades de melhoria. Nessa prática inclui-se ainda a identificação de ambientes propícios para a inovação. Dois termos usados nessa prática são “*Project library*” e “*record lessons learned*”.

- ✓ **Modularidade** - A modularidade ou estratégia de plataforma é definida por Mahmoud-Jouini e Lenfle (2010) como “um grande conjunto de componentes de produtos com interfaces padronizadas que são fisicamente conectados como um subconjunto estável de um produto maior e que podem ser compartilhados entre diferentes produtos finais”. Ainda segundo os autores, esta estratégia ajuda a reduzir o tempo de entrega e o custo de desenvolvimento, aumento da qualidade e confiabilidade do produto além de aumentar a flexibilidade de fabricação.
- ✓ **Padronização de Processo** – Consiste em sistematizar e estruturar o PDP, definindo as atividades, sequência, duração, responsáveis, entradas, saídas e pontos de decisão, dentre outros aspectos que cada organização define segundo os tipos de projetos realizados conforme o tempo e a complexidade (Dal Forno et al. (2014); Rozenfeld et al. (2006)). Segundo Morgan e Liker (2008), um PDP padronizado contribui significativamente para a comunicação mais precisa e maior entendimento as áreas funcionais.
- ✓ **Engenharia Simultânea** – considera-se o paralelismo entre as atividades e trabalho realizado com equipes multifuncionais, chamada também de integração. No sistema enxuto, usa-se o termo *Set-Based Concurrent Engineering* (SBCE), que é uma evolução da Engenharia Simultânea e envolve uma equipe multidisciplinar desde o início do projeto para atender os clientes a baixo custo. O SBCE apresenta soluções para diminuir o tempo de lançamento de produtos no mercado, uma equipe procura minimizar o número de loops e iterações necessárias para finalizar uma solução de projeto utilizando o envolvimento de outras funções da engenharia.

- ✓ **Fornecedor** - Empresas vêm adotando o envolvimento inicial dos fornecedores (ESI) no desenvolvimento de metas, o que auxilia na parceria de longo prazo e na diminuição dos riscos (Qudrat-Ullah, 2012). No desenvolvimento enxuto busca-se cada vez mais o compartilhamento de informações para projetos conjuntos de matérias-primas, componentes e novas tecnologias de processo.

### 3. Método proposto

Esse artigo caracteriza-se como uma revisão teórica realizada em bases de dados com ênfase no Desenvolvimento Enxuto de Produtos. A pesquisa foi realizada na base de dados *ISI Web of Science* a partir das seguintes palavra-chaves “*Voice of Customer*”, “*Lean AND Product Development*”, “*Knowledge based system and Benchmark*”. Após os filtros, foram considerados válidos 72 artigos.

As questões-chave a serem respondidas nesse artigo foram:

- a) Como ocorreu a evolução do tema ao longo dos anos?
- b) Quais os autores mais citados?
- c) Quais são as práticas do PDP mais utilizadas?
- d) A abordagem enxuta aparece de forma explícita?
- e) São utilizados indicadores para acompanhar as etapas do PDP e quais são eles?

### 4. Resultados

A Figura 1 destaca as práticas listadas que estão sendo aplicadas com maior frequência. Além destas, apareceram outras com o termo em japonês e algumas que mesmo não sendo diretamente da abordagem enxuta, são utilizadas como complemento, tais como - Relatório A3, as Sete Ferramentas da Qualidade, Poka-yoke, Design Structure Matrix (DSM), Fuzzy-front-end, Obeya, Hoshin Kanri, SWOT, FMEA, Six Sigma, Portfolio Management, Open Innovation, Stage-Gate, Kentou, Ecodesign and Green Supply Chain, Agile Projects, Kano Model and Analytic Hierarchy Process (AHP).

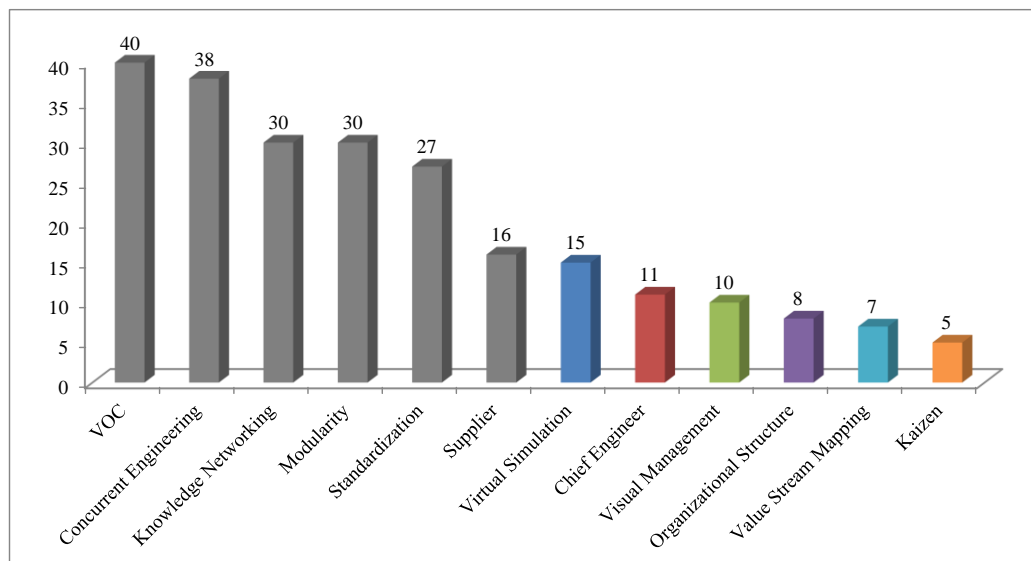


Figura 1 – Práticas identificadas na bibliometria

A Figura 2 apresenta a quantidade de publicações conforme os anos, sendo que o primeiro artigo data de 1995 e o auge ocorreu em 2011 com 17 publicações. A pesquisa foi finalizada em novembro de 2013.

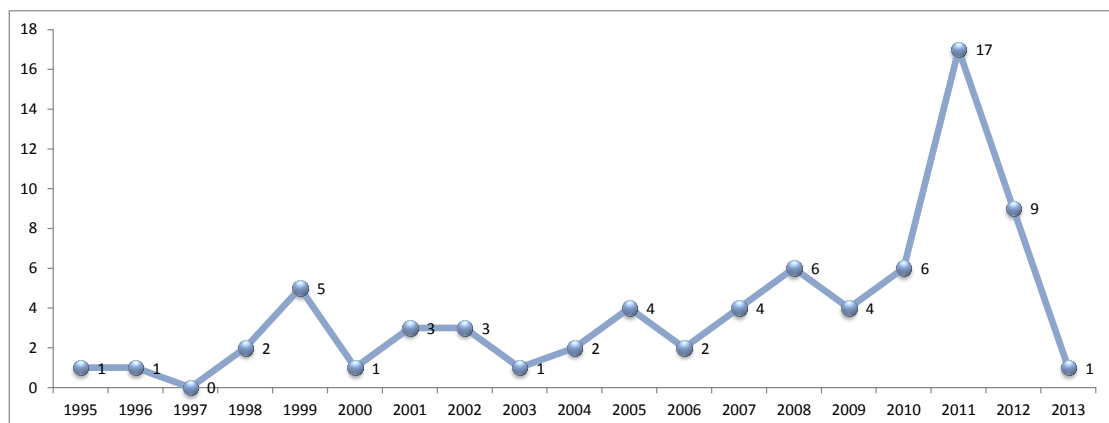


Figura 2 Evolução das publicações ao longo dos anos

O termo lean foi a expressão que os americanos deram às práticas japonesas que vigoravam desde o início dos anos 1900 e que ficou mais forte após a Segunda Guerra Mundial. Assim, nos artigos analisados, buscou-se identificar se o lean aparece de forma direta, pois sabe-se que muitas vezes as empresas adotam as técnicas e ferramentas sem estar necessariamente planejado dentro de um sistema de gestão. O termo “lean” começou a aparecer de forma explícita a partir de 1998 com o trabalho de Jenner (1998); Agrawal e

Graves (1999) e Manohar, Shirathaya e Ferry (1999). Assim, em 60% das publicações o termo “lean” apareceu de forma explícita.

A utilização de indicadores foi um dos pontos mais falhos dos trabalhos, pois somente 32% apresentaram alguma métrica para acompanhar o PDP. Alguns exemplos ainda são citações de outros trabalhos ou então observou-se que quando há alguma mensuração e controle, o mesmo ocorre somente no início ou no final do desenvolvimento do produto. Isso quer dizer que 68% dos trabalhos não apresentaram nenhum indicador de desempenho. Exemplos de indicadores percebidos foram:

- ✓ Quantidade de alterações nas ordens de engenharia (Raudberget, 2010; Loch e Terwiesch, 1999a, 1999b);
- ✓ Quantidade de horas de engenharia gastas (León e Farris, 2011; Oliver, Schab e Holweg, 2007);
- ✓ Percentual de empresas com padronização de processo (Ringen e Holtskog, 2011);
- ✓ Percentual de erros de projeto (Wasim et al., 2013; León e Farris, 2011);
- ✓ Tempo para estimar o custo (Wasim et al., 2013);
- ✓ Quantidade de reuniões internas (Wasim et al., 2013, Zhao et al., 2011);
- ✓ Tempo de resposta da cotação (Wasim et al., 2013);
- ✓ Break-even time (Marion e Friar, 2012);
- ✓ Percentual de crescimento das vendas/ receitas (Marion e Friar, 2012; Gottfredson e Aspinall, 2005);
- ✓ Custo do desenvolvimento (Marion e Friar, 2012; León e Farris, 2011; Raudberget, 2010, Tuholski et al., 2009);
- ✓ As reuniões diárias (*kentou*) aumentam de 20 a 30% a eficiência do PDP (Hafer, 2011);
- ✓ Percentual de aumento da produtividade (Liker e Morgan, 2011);
- ✓ Percentual de melhoria da qualidade (Liker e Morgan, 2011);
- ✓ Aumento da moral dos funcionários (Liker e Morgan, 2011);
- ✓ Tempo de ciclo (*lead time*) do desenvolvimento (Nepal, Yadav e Solanki, 2011; Liker e Morgan, 2011, León e Farris, 2011, Raudberget, 2010, Oliver, Schab e Holweg, 2007);
- ✓ Percentual de atividades do PDP que agregam valor e percentual de atividades que são desperdícios (Oppenheim, Murman e Secor, 2011, Beauregard, Bhuiyan e Thomson, 2011);

- ✓ Qualidade das entregas do fluxo (León e Farris, 2011);
- ✓ Percentual de produtos projetados para o reuso (Zhu e Sarkis, 2004);
- ✓ Percentual de componentes e matérias-primas recicláveis e reutilizados (Zhu e Sarkis, 2004);
- ✓ Retorno de potenciais problemas (León e Farris, 2011);
- ✓ Melhorias no desempenho tático e operacional (Letens, Farris e Aken, 2011);
- ✓ Integração de dados entre departamentos internos (Zhao et al., 2011);
- ✓ Nível de troca de informações com o principal cliente (Zhao et al., 2011);
- ✓ Nível de informatização da ordem do principal cliente (Zhao et al., 2011);
- ✓ Nível de troca de informações sobre o mercado (Zhao et al., 2011);
- ✓ Frequência de contatos periódicos com o principal cliente (Zhao et al., 2011);
- ✓ Tempo de *feedback* para os clientes (Zhao et al., 2011);
- ✓ Quantidade de clientes por ponto de venda (Zhao et al., 2011);
- ✓ Compartilhamento da previsão de demanda com os clientes (Zhao et al., 2011);
- ✓ Nível de troca de informação com o principal fornecedor (Zhao et al., 2011);
- ✓ Parceria com o fornecedor (Zhao et al., 2011);
- ✓ Desempenho do produto em relação aos requisitos (Raudberget, 2010);
- ✓ Custos com garantia do produto (Raudberget, 2010);
- ✓ Redução do custo final do produto (Raudberget, 2010);
- ✓ Aumento do nível de inovação (Raudberget, 2010);
- ✓ Grau de adequação estratégica (Cooper, Edgett e Kleinschmidt. 2002);
- ✓ Capacidade de alcançar o crescimento estratégico (por exemplo: impacto nas múltiplas unidades de negócio) - (Cooper, Edgett e Kleinschmidt. 2002);
- ✓ Potencial de premiação da empresa (valor para a companhia) – (Cooper, Edgett e Kleinschmidt. 2002);
- ✓ Probabilidade de viabilidade técnica (Cooper, Edgett e Kleinschmidt. 2002);
- ✓ Probabilidade de sucesso comercial (vantagem competitiva, existência de competências internas) – (Cooper, Edgett e Kleinschmidt. 2002);
- ✓ Quantidade de visitas no cliente para entender seus requisitos (Cooper, Edgett e Kleinschmidt. 2002);
- ✓ Quantidade de pessoas nos estágios-chave (Su e Chou, 2008);
- ✓ Taxa de reclamações dos clientes (Su e Chou, 2008);
- ✓ Grau de transferência de tecnologia do produto (Su e Chou, 2008);

- ✓ Grau de risco do projeto (Su e Chou, 2008);

## 5. Conclusões

O estudo teórico identificou 12 práticas do desenvolvimento enxuto de produtos mais aplicadas nos trabalhos e destas, seis (VOC, Rede de aprendizado, modularidade, padronização, engenharia simultânea e fornecedor) foram observadas como uma possível tentativa de iniciar a aplicação nas empresas de forma sistematizada. Foi percebido também que a introdução das práticas não ocorre de forma isolada, ou seja, uma depende da outra e estão interligadas.

Com relação aos indicadores utilizados no PDP, foram identificados mais de 40 classificados no tripé custo, tempo e qualidade. No entanto, embora enumerados muitos indicadores, observou-se que o seu uso é incipiente, pois apenas 32% dos artigos analisados apresentam alguma métrica para o acompanhamento e monitoramento do PDP sob a ótica dos sistemas enxutos de produção.

Por fim, os autores compartilham dos desafios e tendências para o tema. Dentre eles, relacionando as práticas com os indicadores, destacam-se:

- ✓ Buscar como entender melhor o valor do cliente para orientar a engenharia, demanda, indicadores financeiros e aplicações em serviços (Schulze et al., 2011; Pollack e Alexandrov, 2013; Cudney, Elrod e Uppalanchi, 2012; Yeh, 2011; Chaudha et al., 2011; Chen, 2010; Pyon, Woo e Park, 2010; Cooper, Edgett e Kleinschmidt; 2004);
- ✓ Apresentar uma definição comum e uma estrutura para PDP Lean com indicadores, visão sistêmica e diretrizes de como aplicar de forma bem sucedida essa gestão (Hoppmann et al., 2011; Letens, Farris e Aken, 2011; Beauregard, Bhuiyan e Thomson, 2011; Summers e Scherpereel, 2008; Cooper, Edgett e Kleinschmidt, 2004; Su e Chou, 2008);
- ✓ Definir sistemas e técnicas para melhorar a comunicação e integração com o fornecedor (Soroor et al., 2012);

Como motivação, há trabalhos que reforçam os benefícios da aplicação do lean no desenvolvimento e conseguem mensurar, dentre eles Walton (1999) que conseguiu redução de 30% do *time-to-market* e Oppenheim (2004) diminuição 25 a 80% no cronograma e custos (Gerhard et al., 2012).



**REFERÊNCIAS**

- BEAUREGARD, Yvan; BHUIYAN, Nadia; THOMSON, Vicent. Post-Certification Engineering Taxonomy and Task Value Optimization in the Aerospace Industry. **Engineering Management Journal**, v.23, n.1, p. 86-100, março. 2011.
- CHAUDHA, Ankur; JAIN, Rajeev; SINGH, A. R.; MISHRA, P. K. Integration of Kano's Model into quality function deployment (QFD). **International Journal of Advanced Manufacturing Technology**, v.53, n.5-8, p. 689-698, set. 2011.
- CLARK, Kim B.; CHEW, W. Bruce; FUJIMOTO, Takahiro. Product Development in the World Auto Industry. **Brookings Papers on Economic Activity**, v. 18, n. 3, p. 729-782. 1987.
- COOPER, Robert G.; EDGETT, Scott J.; KLEINSCHMIDT, Elko. Benchmarking Best NPD practices - III. **Research Technology Management**, v. 47, ed. 6, p. 43-55, nov/dez. 2004.
- COOPER, Robert G.; EDGETT, Scott J.; KLEINSCHMIDT, Elko. Optimizing the Stage-Gate Process: What Best Practice Companies are Doing – Part One. **Research Technology Management**, v. 45, n. 5, p. 21-27. 2002.
- CUDNEY, Elizabeth; ELROD, Cassandra C.; UPPALANCHI, Anusha. Analyzing Customer Requirements for the American Society of Engineering Management Using Quality Function Deployment. **Engineering Management Journal**, v. 24, n. 1, p. 47-57, março. 2012.
- DAL FORNO, Ana Julia; FORCELLINI, Fernando Antonio; ROZENFELD, Henrique; KIPPER, Liane Mahlmann; Pereira, Fernando Augusto. O impacto das práticas do Desenvolvimento Enxuto de Produtos no desempenho das grandes empresas do setor automotivo. **Produto & Produção**, Porto Alegre, v.15, n.4, p. 17-28, dez. 2014.
- FUNG, Richard Y. K.; POPPLEWELL, Keith; XIE, J. An intelligent hybrid system for customer requirements analysis and product attribute targets determination. **International Journal of Production Research**, v.36, n.1, p. 13-34, jan. 1998.
- GERHARD, Daniel; ENGEL, Sebastian; SCHEINER, Christian; VOIGT, Kai-Ingo. The Application of lean principles and its effects in technology development. **International Journal of Technology Management**, v. 57, n. 1-3, p.92-109. 2012.

GOTTFREDSON, Mark; ASPINALL, Keith. Innovation Versus Complexity What is too Much of a good thing? **Harvard Business Review**, nov. 2005.

HAFER, Marc. Applying Lean to New Product Development. **Manufacturing Engineering**, v.147, n.5, p.85, nov. 2011.

HOPPMANN, Joern; REBENTISCH, Eric; DOMBROWSKI, Uwe; ZAHN, Thimo. A Framework for Organizing Lean Product Development. **Engineering Management Journal**, v.23, n.1, p. 3-15, março. 2011.

JENNER, R.A. Dissipative Enterprises, Chaos, and the Principles of Lean Organizations. **Omega-International Journal of Management Science**, v. 26, n. 3, p. 397-407, jun. 1998.

LEÓN, Hilda C. Martinez; FARRIS, JENNIFER A. Lean Product Development Research: Current State and Future Directions. **Engineering Management Journal**, v.23, n.1, p.29-51, mar. 2011.

LETENS, Geert; FARRIS, Jennifer A.; VAN AKEN, Eileen M. A Multilevel Framework for Lean Product Development System Design. **Engineering Management Journal**, v.23, n.1, p. 69-85, março. 2011.

LIKER, Jeffrey K.; MORGAN, James M. The Toyota Way in Services: The Case of Lean Product Development. **Academy of Management Perspectives** v. 20, n. 2, p. 5-20, maio. 2006.

LIKER, Jeffrey K.; MORGAN, James M. Lean Product Development as a System: A Case Study of Body and Stamping Development at Ford. **Engineering Management Journal**, v.23, n.1, p.16-28. Março.2011

LOCH, Christoph H.; TERWIESCH, Christian. 1999a. Accelerating the Process of Engineering Change Orders: Capacity and Congestion Effects. **The Journal of Product Innovation Management**, v.16, n.2, p. 145-159, março. 1999a.

LOCH, Christoph H.; TERWIESCH, Christian. Managing the Process of Engineering Change Orders: The Case of the Climate Control System in Automobile Development. **The Journal of Product Innovation Management**, v.16, n.2, p.160-172. Março. 1999b.

MADDULAPALLI, Anil Kumar; YANG, Jian-Bo; XU, Dong-Ling. Estimation, modeling, and aggregation of missing survey data for prioritizing customer voices. **European Journal of Operational Research**, v.220, n.3, p.762-776. Ago. 2012.

- MANOHAR, P. A, SHIVATHAYA, S.S.; FERRY M. Design of an expert system for the optimization of steel compositions and process route. **Expert Systems With Applications**, v.17, n.2, p.129-134. Ago. 1999.
- MARION, Tucker M.; FRIAR, John H. Managing Global Outsourcing to Enhance Lean Innovation. **Research-Technology Management**, v.55, n.5, p. 44-50. Set-Out. 2012.
- MORGAN, James M.; LIKER, Jeffrey K. **The Toyota Product Development System: Integrating People, Process, and Technology**. United States: Hardcover. 2006.
- NEPAL, Bimal P.; YADAV, Om Prakash; SOLANKI, Rajesh. Improving the NPD Process by Applying Lean Principles: A Case Study. **Engineering Management Journal**, v. 23, n.1, p. 52-68. Set. 2011
- NONAKA, Ikujiro; TOYAMA, Ryoko; KONNO, Noboru. SECI, Ba, and leadership: a unified model of dynamic knowledge creation. **Long Range Planning**, v.33, n.1, p. 5–34, fev. 2000.
- OLIVER, Nick; SCHAB, Lee; HOLWEG, Matthias. Lean principles and premium brands: conflict or complement?. **International Journal of Production Research**, v. 45, n.16, p.3723-3739. 2007
- OPPENHEIM, Bohdan W.; MURMAN, Earl M.; SECOR, Deborah A. Lean Enablers for Systems Engineering. **Systems Engineering**, v.14, n.1, p.29-55. 2011
- OPPENHEIM, Bohdan W. Lean Product development flow. **Systems Engineering**, v.7, n.4, p.352-376. 2004.
- POLLACK, Birgit Leisen; ALEXANDROV, Aliosha. Nomological validity of the Net Promoter Index question. **Journal of Services Marketing**, v.27, n.2, p. 118-129. 2013.
- PYON, Chong Un; WOO, Ji Young; PARK, Sang Chan. Intelligent service quality management system based on analysis and forecast of VOC. **Expert Systems with Applications**, v.37, n.2, p.1056-1064, Março. 2010
- QUADRAT-ULLAH, Hassan; SEONG, Baek Seo; MILLS, BRIAN L. Improving high variable-low volume operations: an exploration into the lean product development. **International Journal of Technology Management**, v.57, n 1-3, p. 49-70. 2012.

RAUDBERGET, Dag. Practical Applications of Set-Based Concurrent Engineering in Industry. *Strojniški vestnik - Journal of Mechanical Engineering*, v.56, n.11, p.685-695, nov. 2010.

RINGEN, Geir; HOLTSKOG, Halvor. How enablers for lean product development motivate engineers. *International Journal of Computer Integrated Manufacturing*, v.26, n.12, p. 1117-1127, dez. 2013.

ROZENFELD, Henrique; FORCELLINI, Fernando Antônio; AMARAL, Daniel Capaldo; TOLEDO, José Carlos de; SILVA, Sérgio Luis da; ALLIPRANDINI, Dário Henrique; SCALICE, Régis Kovacs. **Gestão de desenvolvimento de produtos: uma referência para a melhoria do processo**. São Paulo: Saraiva. 2006.

SCHULZE, Anja; SCHMITT, Philipp; HEINZEN, Mareike. MAYRL, Philipp; HELLER, Daniel; BOUTELLIER, Roman. Exploring the 41 framework of organizational learning in product development: value stream mapping as a facilitator. *International Journal of Computer Integrated Manufacturing*, v.26, n.12, p.1136-1150. Set. 2011.

SOROOR, Javad; TAROKH, Mohammad J.; KHOSHALHAN, Farid; SAJJADI, Sara. Intelligent evaluation of supplier bids using a hybrid technique in distributed supply chains. *Journal of Manufacturing Systems*, v.31, n.2, p.240-252, abril. 2012.

SU, Chao-Ton; CHOU, Chia-Jen. A systematic methodology for the creation of Six Sigma projects: A case study of semiconductor foundry. *Expert Systems With Applications*, n.34, n.4, p. 2693-2703, maio. 2008.

SUMMERS, Gary J.; SCHERPEREEL, Christopher M. Decision making in product development: are you outside-in or inside-out?. *Management Decision*, v.46, n.9, p.1299-1312. 2008.

TUHOLSKI, Stan J.; GURSEL, A. Petek; TOMMELEIN, Iris D.; BOMBA, Geoff. Lean comparison using process charts of complex seismic retrofit projects. *Journal of Construction Engineering and Management*, v.135, n.4, p.330-339, abril. 2009.

WASIM, Ahmad; SHEHAB, Essam; ABDALLA, Hassan; AHMED, Al-Ashaab; SULOWSKI, Robert; ALAM, Rahman. An innovative cost modeling system to support lean product and process development. *International Journal of Advanced Manufacturing*, v.65, n. 1-4, p.165-181, março. 2013.

WALTON, Myles. Strategies for lean product development. **Lean Aerospace Initiative**. Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, Mass. 1999.

YANG Li-Jen; CHOU, Tzu-Chuan; DING, Ji-Feng. Using the importance-performance analysis (IPA) approach to measure the service quality of mobile application stores in Taiwan. **African Journal of Business Management**, v.5, n.12, p.4824-4834, Jun. 2011.

YEH, Ya-Ching. Evaluating solutions of administrative service recovery for elementary schools: Case study of remote rural area in Taiwan. **Educational Research and Review**, v.6, n.23, n.33, p.1069-1073, dez. 2011.

ZHAO, Xiande; HUO, Baofeng; SELEN, Willem; YEUNG, Jeff Hoi Yan. The impact of internal integration and relationship commitment on external integration. **Journal of Operations Management**, v.29, n.1-2, p.17-32, jan. 2011.

ZHU, Qinghua, SARKIS, Joseph. Relationships between operational practices and performance among early adopters of green supply chain management practices in Chinese manufacturing enterprises. **Journal of Operations Management**, v.22, n.3, p.265-289. 2004.