

CADEIAS DE SUPRIMENTOS “LEAGILE” E A GERAÇÃO DE VALOR

Leagile Supply Chains and Value Generation

Ernani Carpenedo Busanelo¹

Resumo

Em ambientes globais e altamente competitivos, as cadeias de suprimentos têm como desafio contribuir nos processos de geração de valor ao cliente e ao acionista, oferecendo nível de serviço elevado e custos totais baixos, bem como retorno satisfatório ao investimento. Para este fim, a literatura tem proposto a conformação ou configuração de cadeias de suprimentos denominadas de “*leagile*”. Esta nova configuração foi denominada por Naylor, Naim e Berry (1999) de “*leagility*”, por combinar vantagens do pensamento *lean* encontrado nas cadeias de suprimentos *lean* (CSL) e da agilidade por meio do conhecimento de mercado e habilidade para responder a demandas cada vez mais flexíveis, elementos que caracterizam a cadeia de suprimentos ágil (CSA). A esta perspectiva teórica são associados outros dois conceitos, o do posicionamento do *decoupling point* – DCP (ponto de desacoplamento) e *postponement* (postergação). Contudo, para se indicar as cadeias de suprimentos *leagile* como alternativa estrutural para geração de valor, faz-se necessário desenvolver estudo que vislumbre sua caracterização e o modo como podem promover a geração de valor. Neste sentido, o presente estudo tem como objetivo, a partir de uma pesquisa bibliográfica, descrever elementos e práticas que caracterizam cadeias de suprimentos *leagile* e suas possibilidades de geração de valor. Como principais resultados, a pesquisa indicou que resposta rápida e oferta diversificada de produtos, associadas à diminuição de *lead time*, de defeitos e de custo, são

¹ Possui doutorado pela Universidade Federal de Santa Catarina, UFSC, Brasil, mestrado em Administração pela Universidade Estadual de Maringá e Universidade Estadual de Londrina Consorciadas – PPA/UEM-UEL, Brasil, e graduação em Administração pela Faculdade de Administração Três de Maio, Brasil. Professor Efetivo da Universidade Estadual do Mato Grosso do Sul, UEMS, Brasil. E-mail: ernanicb@hotmail.com

alguns dos itens que possibilitam geração de valor em uma cadeia *leagile* aos clientes e acionistas. O estudo oferece contribuições tanto para o conhecimento acadêmico quanto para o prático e seu aprofundamento aponta para pesquisas futuras de caráter empírico.

Palavras-chave: Cadeias de suprimentos *lean*. Cadeias de suprimentos ágil. Cadeias de suprimentos *leagile*. *Decoupling point*. Geração de valor.

Abstract

Among global and highly competitive environments, the supply chains have the challenge of contributing to the process of income generation for both client and shareholder, through a high-level service with low total costs, as well as a satisfactory return of the investment. For this purpose, supply chains must have a configuration that allows meeting increasingly volatile demands, with high variability of products and low lead times. In addition, the products and services must have assured quality and competitive costs. Literature has pointed to two configurations that may be applied to the supply chain when facing these fields: the lean supply chain – CSL and the agile supply chain – CSA. According to Shingo (1996), a CSL is the one that applies the principles of Toyota Production System – TPS, which are generally based on waste reduction in income generation (Womack, Jones & Roos, 1992). It is also turned to identify all kinds of waste along the value chain aiming to eliminate them (Wee & Wu, 2009; Abdulmalek & Rajgopal, 2007). Whereas a CSA is leaned on the concept of agility developed by the Iacocca Institute in 1991, which was originally used to foment agile manufacturing (Bottani, 2009). Agility refers to the ability of both successful production and commercialization in a wide range of products with low costs, high quality, short lead time, varied size of lots and stipulation of a value increase to the individual client through customization (Vokurka & Fliedner, 1998) – quick response and customization are

indispensable characteristics to a CSA. It is worth mentioning that CSL and CSA have different principles and applicability, which must not be mistaken. However, several authors have defended the hypothesis that both can be intercropped, originating a hybrid conformation to supply chains, which was named by Naylor *et al.* (1999) as “*leagility*” due to the fact that it combines advantages from lean strategy and from agility through the awareness on the market and on the positioning of the decoupling point – DCP. In this context, this study aims to describe the elements and practices that characterize the *leagile* supply chains and their possible income generation. To concretize this proposal, accomplished a literature review on about the concepts of lean strategy and value, as well as about lean, agile and the hybrid *leagile* supply chains. The next step was the performance of a discussion based on this previous theoretical review. According to the core result, the income generation ability of a *leagile* supply chain is bonded to what the combination of both models may offer. Quick response and diverse offer of products bonded to the decrease of lead time, defects and costs are the items that make the value generation in a *leagile* chain for clients and shareholders possible. The study offers contributions to both academic and practical knowledge and its deepening points to future researches further empirical research.

Keywords: Lean supply chain. Agile supply chain. Leagile supply chains. Decoupling point. Value generation.

O desafio de uma cadeia de suprimentos no ambiente global e altamente competitivo é contribuir para a geração de valor (Bowersox, Closs, & Cooper, 2002) ao cliente por meio da elevação do nível de serviço e redução do custo total, e ao acionista, contribuindo para aumentar a receita, auxiliando na maximização do lucro (Ballou, 2006a). Associado a este quadro de enfrentamentos está à necessidade de responsividade a níveis crescentes de volatilidade da demanda diante da redução do ciclo de vida dos produtos e da tecnologia, inovação nos produtos, pressionados pela intensificação da concorrência e aumento da demanda por variedades (Christopher, 2008).

Enquanto se caminha rumo à consolidação do modelo de empresas de classe mundial, é consenso que a concorrência tende a se concentrar menos nas organizações isoladamente e mais nas cadeias. Dada esta proposição, as cadeias de suprimentos deverão ser configuradas de forma a tornarem-se aptas à geração de valor e a dar respostas rápidas e viáveis às novas demandas. Duas caracterizações ou formas de operar têm sido evidenciadas no arcabouço teórico-analítico que tratam do assunto, que são as cadeias de suprimento com configuração ágil e *lean* (enxuta). As cadeias de suprimentos dotadas de agilidade apresentam melhores condições de adaptação a demandas com maior volatilidade, uma vez que a estrutura e os processos desenvolvidos por seus elos tendem a ser mais adaptativos a essas demandas. Já as cadeias *lean* são aquelas que pautam suas ações pelas práticas do Sistema Toyota de Produção, também conhecido como *Just-in-time* (JIT), cujas metas de gestão são a melhoria contínua e o austero combate ao desperdício (Correa & Correa, 2006).

Uma conformação híbrida ou mista é possível e propõe reunir de forma sincronizada características de ambas as abordagens (*lean* e ágil) numa cadeia de suprimentos através do conhecimento de mercado e do uso estratégico do posicionamento do *decoupling point* (ponto de desacoplamento). Esta proposição de cadeia de suprimentos foi denominada de “*leagility*”

(Naylor *et al.*, 1999). Contudo, faz-se necessário conhecer melhor esta estrutura de concatenação e otimização das cadeias de suprimentos para visualizar as possibilidades de geração de valor que a mesma oferece. Isso implica desenvolver estudo que leve a este propósito. Frente a esse contexto, apresenta-se a proposta desta pesquisa, que é descrever o que envolvem cadeias de suprimentos *leagile* e como podem gerar valor.

Desta forma, o objetivo deste estudo é discorrer sobre os elementos e práticas que caracterizam cadeias de suprimentos *leagile* e suas possibilidades de geração de valor. Para alcançar o objetivo proposto desenvolve-se uma pesquisa bibliográfica, transitando por conceitos relacionados ao pensamento *lean* e valor, por cadeia de suprimentos *lean* e ágil, e por cadeia de suprimentos *leagile*. Como etapa seguinte, apresenta-se discussão que visa identificar, a partir da literatura pesquisada, elementos das cadeias de suprimentos *leagile* que possibilitam a geração de valor. Ao final são apresentadas as principais conclusões do estudo, contribuições, limitações e proposição de pesquisas futuras.

Pensamento *Lean* e valor

O *lean thinking*, ou pensamento “enxuto”, tem como elemento nuclear a criação de valor a partir da eliminação do desperdício. O sistema de produção em massa baseado no modelo fordista de manufatura é considerado limitado frente às possibilidades que oferece o modelo de produção enxuta¹, que consiste em oferecer aos clientes o que eles desejam agregando-lhes valor. Os estudos sobre as técnicas *lean* tiveram maior expressão com a divulgação dos resultados da pesquisa sobre a indústria automobilística mundial realizada pelo *International Motor Vehicle Program* – IMVP, do MIT, que resultou na publicação do livro “A máquina que mudou o mundo”, escrito por Womack, Jones e Roos no ano de 1990 (Womack, Jones, & Roos, 1992).

As técnicas de produção enxuta difundiram-se no Japão após a Segunda Guerra, com as práticas de produção da Toyota (Womack, Jones, & Roos, 1992), que ficaram conhecidas como *Toyota Production System* – TPS (Sistema Toyota de Produção) (Shingo, 1996). O termo “enxuta” é decorrente do fato de racionalizar recursos se comparado à produção em massa, utilizando, segundo Womack *et al.* (1992, p. 3), “[...] metade do esforço dos operários na fábrica, metade do espaço para fabricação, metade do investimento em ferramentas, metade das horas de planejamento para desenvolver novos produtos em metade do tempo”. Esta perspectiva se reflete também nos estoques, bem como na geração de produtos com menos defeitos e em variedade crescente. A perfeição passa a ser a meta, seguida da redução crescente dos custos. Nos ambientes em que é implementada, a produção enxuta altera o modo como as pessoas trabalham, uma vez que traz a responsabilidade para a base da pirâmide e implica a aquisição de um número maior de qualificações, que passam a ser aplicadas criativamente no trabalho em equipe, e a ascensão profissional assume outra configuração, acompanhada de uma contínua variedade de desafios.

Segundo Womack e Jones (1998), o pensamento enxuto envolve basicamente cinco princípios e se fundamenta no combate ao desperdício e na criação de valor. Estes princípios são: valor, cadeia de valor, fluxo, produção puxada e perfeição. O valor² é o ponto de partida do pensamento enxuto e, na perspectiva *lean*, é definido pelo cliente final, envolvendo a oferta de produtos e/ou serviços que atendam suas necessidades a um preço específico e em determinado momento. Criar valor é basicamente função do produtor e precisa ser especificado com precisão. A cadeia de valor envolve as ações inerentes ao ciclo de um produto, do seu nascedouro até que chegue ao cliente, e sua análise aponta para a existência quase recorrente de três tipos de ações: i) as que criam valor; ii) as que não criam valor, mas são inevitáveis; e iii) as que não criam valor e devem ser evitadas. Eliminadas as etapas que

geram desperdícios³, deve-se fazer fluir as que restaram e é disso que trata o princípio relacionado ao fluxo, o qual deve passar a ser contínuo. Uma dificuldade relacionada a esta forma de proceder é que o fluxo contínuo é contra intuitivo e as pessoas em geral estão acostumadas a pensar e agir sob a ênfase departamental e em lotes. A produção em fluxo diminui os tempos envolvidos no processo e permite melhor adequação às mudanças na demanda, favorecendo o fluxo de caixa pela redução de estoques e acelerando o retorno sobre o investimento. A produção tende a ser guiada pelas necessidades do cliente, deixando de ser “empurrada” como o fazia a produção em massa, encaminhando-se para a modalidade “puxada” a partir do que sinaliza o mercado.

A materialização dos princípios até aqui apresentados tende a operar mudanças no ambiente organizacional e, segundo Womack e Jones (1998, p. 15), “ocorre aos envolvidos que o processo de redução de esforço, tempo, espaço, custo e erros é infinito e, ao mesmo tempo, oferece um produto que se aproxima ainda mais do que o cliente realmente quer”. Sob este prisma, a perfeição deixa de ser algo inatingível e os efeitos desse ciclo virtuoso serão percebidos pela elevação de nível do valor, especificado de forma mais precisa a partir do contato com o cliente. Perfeição aponta para zero defeito, que se vincula ao combate do desperdício. Um estímulo vigoroso à perfeição é a transparência ao longo da cadeia, o que permite aos envolvidos identificarem melhores formas de criar valor.

A partir dos estudos de Womack *et al.* (1992), Shingo (1996), Ohno (1997) e Womack e Jones (1998), inúmeros outros estudos sobre princípios e implementação do pensamento *lean* foram sendo desenvolvidos, tais como os de Karlsson e Ahlström (1996), Jackson e Jones (1996), Sánchez e Pérez (2001) e Liker (2005; 2008). Dados os princípios, os estudos mais recentes se voltam a abordar formas e estruturas de implementação e mensuração de modelos *lean*. Duran e Batocchio (2003) fazem um estudo comparativo entre o Modelo para a

Empresa Enxuta (*Lean Enterprise Model* – LEM) e a norma J4000, instrumento desenvolvido pela Sociedade de Engenheiros Automotivos (*Society of Automotive Engineers* – SAE). O LEM é uma estrutura sistemática voltada a organizar e disseminar as pesquisas do MIT e a coleta de dados externos realizada pelo *Lean Aerospace Initiative* – LAI (Lai, 2010), e engloba os princípios e práticas da empresa enxuta. Trata-se de parâmetros que auxiliam a entender melhor em que nível *lean* as organizações e processos se encontram, podendo proporcionar *insights* como aonde é possível direcionar esforços *lean* no futuro. Seus meta-princípios envolvem resposta rápida à mudança e minimização do desperdício, e os princípios organizacionais apontam para as seguintes premissas: a coisa certa no lugar certo, no tempo certo e na quantidade certa, relacionamento efetivo dentro da cadeia de valor, melhoria contínua e qualidade ótima na primeira tentativa. As métricas de desempenho em nível da empresa que o LEM apresenta compreendem o tempo de ciclo, satisfação dos *stakeholders*, utilização de recursos e qualidade.

Após hierarquizar seus princípios e métricas, o LEM apresenta as doze práticas prioritárias que seguem a seguinte numeração: 1) identificar e otimizar os fluxos dentro da empresa; 2) assegurar o perfeito fluxo de informações; 3) otimizar a disponibilidade de pessoas capacitadas; 4) tomar decisões nos níveis mais baixos possíveis da hierarquia; 5) implementar desenvolvimento de produtos e processos de forma integrada; 6) desenvolver relações estáveis e cooperativas baseadas em confiança e compromisso mútuos; 7) focar continuamente o cliente; 8) promover lideranças com visão *lean* em todos os níveis; 9) manter o desafio de melhoria contínua nos processos existentes; 10) nutrir um ambiente de aprendizado; 11) assegurar capacidade e maturação aos processos; e 12) maximizar o programa de estabilidade mesmo em ambiente de mudanças. Para cada uma das práticas, o modelo oferece uma definição seguida de indicadores de desempenho que permitem

monitorar sua performance e, ainda, disponibiliza procedimentos que auxiliam na sua operacionalização (Lai, 2010).

Com base no documento SAE J4000, Duran e Batocchio (2003) observam que a J4000 é uma ferramenta composta por um conjunto de características que uma manufatura deve apresentar para se enquadrar na categoria de “empresa enxuta”. A norma contém dois documentos fundamentais: a J4000, que lista os critérios para se alcançar a classificação de manufatura enxuta, e a J4001, que tem por propósito explicitar as formas de medição da conformidade com esses critérios. Fundamentada na eliminação do desperdício, a norma J4000 é composta de 52 elementos divididos em 6 seções, representadas pelos seguintes elementos ou dimensões: administração e responsabilidade, pessoal, informação, fornecedor, organização e cliente, produto, e processo e fluxo. Essas categorias ou dimensões auxiliam a organização a desenvolver seus diagnósticos e iniciativas de melhoria para alcançar o que propõem os princípios da produção enxuta.

Observa-se que tanto o LEM como a J4000 consolidam-se como ferramentas que apresentam um conjunto de medidas de desempenho voltadas a orientar os esforços rumo à melhoria contínua. A J4000, por se tratar de uma norma, está mais voltada a especificar o “como fazer”. Já o LEM, sob o prisma analítico, tende a ser mais genérico, considerando os princípios, medidas de desempenho no nível da empresa e as práticas prioritárias. Ambas podem servir de referencial metodológico para a carência de modelos estruturados de análise e avaliação para processos, cujo interesse seja que se desenvolvam sob a égide do pensamento *lean*.

Apesar das raízes da manufatura enxuta terem mais de cinquenta anos, o TPS continua a evoluir e há alguns práticos que afirmam que os funcionários da Toyota estão passando a chamar o *Toyota Production System* de “*Thinking People System*” (Sistema de pessoas

pensantes) (Gemba, 2010; Pinto-CLT, 2010). A abordagem enxuta não se limita à manufatura e suas diretrizes podem ser direcionadas para outras atividades, independente do ramo de atividade (Womack e Jones, 1998), visando à redução de custos e a melhoria da qualidade, consequentemente, inferindo positivamente nos processos de geração de valor.

Cadeia de suprimentos *Lean* - CSL

As cadeias de suprimentos, dentro de uma visão sistêmica, têm proposição teórica que aponta para forte inferência no processo de busca da satisfação dos anseios dos clientes e geração de valor. Uma cadeia de suprimentos⁴, a partir da logística⁵, deve ter como intuito agregar valor em duas grandes frentes: aos clientes e aos acionistas. Ao se empreenderem esforços logísticos na busca de materializar sua proposição de valor, objetivando a satisfação dos clientes com um baixo custo total, deve-se observar que os valores⁶ que a logística agrega são: de lugar (transporte), de tempo (estoques) e de propriedade (entrega). Este entendimento de geração e agregação de valor materializará os esforços para se alcançar o objetivo da logística, que é atingir o nível de serviço mais elevado possível com custos totais mais baixos possíveis. Ampliando o escopo para a cadeia de suprimentos sob o prisma conceitual da integração, a geração de valor será oriunda da sinergia entre as organizações participantes e ocorrerá a partir de cinco fluxos: de informação, de produto, de serviço, financeiro e de conhecimento (Bowersox, Closs & Cooper, 2007).

Outro ponto fundamental é o entendimento de valor com base na perspectiva do acionista que, de forma simplificada, é criado com a obtenção de um retorno melhor ao investir em determinado negócio frente à mesma prática em um negócio comparável (Harrison & Van Hoek, 2003). Duas formas que têm sido utilizadas para tal mensuração são o retorno sobre o

investimento ou ROI (*Return on investment*) e o valor econômico adicionado – EVA (*Economic value added*).

Uma cadeia de suprimentos *lean* - CSL é aquela que, nas suas ações, aplica os princípios do TPS, que se fundamentam de modo geral no combate e eliminação do desperdício e na geração de valor. Havendo desperdícios, a adição de valor ficará comprometida. Alguns dos desperdícios que podem ocorrer em uma cadeia de suprimentos são aqueles decorrentes de elevados estoques de segurança em função da dificuldade de estimar com precisão a demanda e falta de confiabilidade nos processos, transportes dispendiosos devido a planejamento inexistente ou incipiente, áreas de estoques desnecessárias e sistemas de armazenamento caros em função de elevados níveis de inventário, embalagens em excesso ou subutilizadas, esperas por falta, e retrabalho (Nishida, 2009). A CSL se volta a identificar todos os tipos de desperdícios ao longo da cadeia de valor e se propõe a eliminá-los (Wee & Wu, 2009; Abdulmalek & Rajgopal, 2007). Esse processo deve ser amparado por esforços para alcançar eficiências internas na manufatura e redução no tempo de *setup*, que disponibiliza produção de pequenas quantidades e aumento na redução de custos, lucratividade e flexibilidade⁷ na manufatura em determinado grau (Vonderembse, Uppal, Huang & Dismukes, 2006).

Em pesquisa realizada em firmas estadunidenses considerando o período entre 1981 e 2000, Chen, Frank e Wu (2005) observam que, ao adotarem práticas de *Japanese production management* – JPM (Schonberger, 2007), houve redução nos níveis de inventário. Contudo, no nível de produtos acabados, que envolve a cadeia de suprimentos, em específico a jusante (*downstream*), a redução foi insignificante. Intuitivamente, podem existir inventários em níveis elevados com o propósito de assegurar nível de serviço satisfatório, mas as firmas podem ter níveis reduzidos de estoque se melhorarem a previsão da demanda (Chen, *et al.*, 2005). Isso indica que haveria espaço para aperfeiçoar a coordenação entre fornecedores e

varejistas e pôr em prática, por meio da gestão da cadeia de suprimentos (SCM), princípios *lean*, em especial no compartilhamento de informações e gestão de inventário.

Implementar princípios *lean* em uma cadeia de suprimentos é algo desafiador e tende a demandar modelos específicos. Algumas ferramentas de produção enxuta vêm sendo referenciadas atualmente para esse fim e uma delas é o *Value Stream Mapping* – VSM (Mapeamento da cadeia de valor) (Abdulmalek & Rajgopal, 2007). Esse mapeamento permite identificar fontes de desperdícios e indicar ferramentas para combatê-los. Wee e Wu (2009) destacam que o VSM é utilizado pelo TPS para identificar o que é desperdício e o que é atividade necessária que agrega valor. O processo começa com uma lista de todas as operações, seguida da classificação que as ordena dentro das que agregam valor e daquelas que não agregam valor. Cabe lembrar que as atividades que agregam valor são aquelas em que os clientes estão dispostos a pagar por um bem tangível ou função intangível e as que não agregam valor são as que se enquadram nos desperdícios definidos pelo TPS. O VSM não se limita a identificar e eliminar atividades desnecessárias ao longo da cadeia, ele influencia favoravelmente nos *lead times* das entregas de produtos acabados.

O VSM tem seu foco voltado para a análise dos principais fluxos de materiais e de informação dentro da cadeia de suprimentos, desde a matéria-prima até a entrega do produto acabado ao consumidor final (Abdulmalek & Rajgopal, 2007). Isso envolve todas as atividades no processo do produto, considerando os fluxos da produção, do *design* e a combinação de ambos. No entendimento de Wee e Wu (2009), o VSM proporciona os seguintes benefícios: i) provê um fluxo visual completo (material e informação) para servir de suporte para os tomadores de decisão; ii) evidencia e expõe os desperdícios; iii) demonstra a concatenação entre o fluxo de informação e de materiais; e iv) desenvolve um plano para eliminar desperdício e fomentar a melhoria contínua. As ações desenvolvidas com base no

VSM tendem a gerar resultados como a diminuição de *lead time*, redução de inventários, melhoria da qualidade e diminuição de defeitos.

Em seu estudo seminal sobre a implementação do processo de disseminação da manufatura enxuta na cadeia de suprimentos, Cassemiro (2007) alerta para o princípio da alta dependência entre as organizações envolvidas na cadeia e para a importância da absorção do pensamento *lean* em suas ações conjuntas. Com base em Srinivasan (2004), sugere sete passos para a construção de uma cadeia de suprimentos enxuta: 1) adotar uma perspectiva sistêmica, fazendo com que as melhorias se espalhem ao longo da cadeia de suprimentos; 2) entender os clientes e suas expectativas, sendo este elemento essencial para o êxito da cadeia; 3) mapear a cadeia de suprimentos, valendo-se da ferramenta de mapeamento do fluxo de valor; 4) fazer *benchmarking* das melhores práticas com troca de informações entre os participantes; 5) projetar produtos e processos para gerenciar a volatilidade da demanda, minimizando sua instabilidade; 6) criar fluxo ao longo da cadeia de suprimentos, valendo-se para isso da previsão de demanda para planejar a cadeia e da produção puxada para executar a produção; e 7) formular as métricas de desempenho com base na perspectiva sistêmica, o que permite mensurar o desempenho da cadeia como um todo.

Segundo Srinivasan, Srinivasan e Choi (2005), adotar as práticas do pensamento *lean* não é tarefa fácil, em especial numa cadeia de suprimentos que envolve vários participantes, mas os autores reconhecem a sua importância em função do combate ao desperdício e das possibilidades de crescimento que tendem a emergir. Sugerem então que, associada à implantação do pensamento *lean*, as organizações adotem a *theory of constraints* – TOC⁸ (Teoria das Restrições). Apesar de serem filosofias diferentes, podem ser conciliadas e se ajudar mutuamente, o que contribuirá para que as empresas participantes da cadeia desenvolvam habilidades para responder com mais flexibilidade às mudanças de preferências

dos clientes. Ao passo que o pensamento *lean* se preocupa com os desperdícios e defeitos e com a otimização dos recursos, em especial com a redução de inventário (menos estoques na cadeia de suprimentos torna as organizações mais ágeis e responsivas às mudanças da demanda), a TOC é direcionada para a melhoria das taxas com que a organização gera lucro. A TOC evita que prevaleça o pensamento local ao adotar uma perspectiva global (sistêmica), com o objetivo de maximizar o lucro por meio da cadeia de suprimentos. Para promover uma perspectiva global de fluxo, a TOC prevê três medidas: taxa de transferência, inventário e despesa operacional. A conjugação do pensamento *lean* e da TOC e o aproveitamento das possibilidades provenientes dos avanços da tecnologia da informação – TI (é um elemento crucial de uma CSL) contribuem significativamente para se alcançar crescimento organizacional (Srinivasan, Srinivasan & Choi, 2005). Desta forma, salienta-se que as iniciativas *lean* nas cadeias de suprimentos podem coexistir e ser potencializadas a partir da sinergia com outras práticas e recursos.

É importante considerar, a partir do arcabouço teórico-analítico disponível, tanto as possibilidades quanto as limitações em torno de uma CSL. É consenso que cadeias de suprimentos com conformação *lean*, em função de produzirem lotes menores, valorizarem a produção puxada e, logo, apresentarem níveis mais baixos de inventário, tendem a ser mais flexíveis. Contudo, essa maleabilidade pode não ser suficiente diante das variações da demanda. Para Krishnamurthy e Yauch (2007), sistemas de manufatura e cadeias de suprimentos *lean* são relativamente rígidas e podem não se adaptar facilmente às mudanças das condições de mercado. Tipicamente, manufaturas *lean* têm demanda previsível, baixa variedade de produtos, ciclos de vida de produtos longos e clientes guiados por custo (Mason-Jones; Naylor & Towill, 2000; Christopher & Towill, 2000; Krishnamurthy & Yauch, 2007). Para uma CSL, Mason-Jones *et al.* (2000), baseados em Hill (1993), indicam

que qualidade, nível de serviço e *lead time* são elementos “qualificadores” de mercado, enquanto custo seria considerado um “ganhador” de mercado. Este entendimento remete à perspectiva que Fisher (1997) dá às análises sobre cadeias de suprimentos e indica que a modalidade a ser adotada depende da natureza da demanda do produto (Stratton & Warburton, 2003; Vonderembse *et al.*, 2006). Uma CSL seria indicada para produtos de natureza funcional, que satisfazem necessidades básicas e que não mudam muito ao longo do tempo. Em síntese, CSL “funciona melhor em ambientes previsíveis, de alto volume e baixa variedade” (Christopher, 2008).

Contudo, não se pode esquecer que o mercado vem apresentando demandas cada vez mais voláteis e exige variedade e inovação em índices crescentes. Para esta realidade, a conformação indicada para as cadeias de suprimentos é a que incorpora também características relacionadas à agilidade.

Cadeia de Suprimentos ágil - CSA

Mercados competitivos e dinâmicos exigem negócios ágeis e estes, por sua vez, necessitam de cadeias de suprimentos dotadas de agilidade em nível similar. Resposta rápida às demandas dos clientes e habilidades de customização passam a ter maior relevância no rol de práticas organizacionais. Vokurka e Fliedner (1998) já salientavam que a prioridade competitiva de empresas de classe mundial é a agilidade. O conceito de agilidade foi introduzido por pesquisadores do *Iacocca Institute* (1991) e direcionado inicialmente à manufatura ágil (Bottani, 2009) com o propósito de alavancar o nível de competitividade da produção ocidental. Mais recentemente foi estendido com maior intensidade para a cadeia de suprimentos. Agilidade refere-se à habilidade de produzir e comercializar com sucesso uma ampla gama de produtos com baixo custo, qualidade elevada, *lead times* curtos e tamanho de

lotes variados, e que fornecendo aumento de valor ao consumidor individual através da customização (Vokurka & Fliedner, 1998). Para Christopher e Towill (2000), agilidade é uma capacidade do negócio que envolve estrutura organizacional, sistemas de informação, processos logísticos e, em especial, mentalidade. Uma característica marcante de uma organização ágil é a flexibilidade. Krishnamurthy e Yauch (2007) reforçam esse enfoque afirmando que um sistema ágil tende a ser mais flexível e adaptativo às mudanças no ambiente e que cadeias de suprimento ágeis – CSA se voltam à customização em massa e à responsividade.

Para Vonderembse *et al.* (2006), a CSA refere-se a uma interface entre as organizações e os mercados e a uma perspectiva externa sobre flexibilidade. O êxito de sua implantação implica responder rapidamente às mudanças e a um mercado global continuamente fragmentado, dinâmico, com contextos específicos, com mudanças agressivas, orientado ao crescimento e guiado pelo cliente. Esta configuração de cadeia de suprimentos é considerada mais apta para responder a variações imprevisíveis do mercado e para se sobressair por fazer entregas mais rápidas e apresentar flexibilidade nos *lead times*. A CSA se ampara fundamentalmente na TI e na troca eletrônica de dados e requer maior ênfase em questões organizacionais e com as pessoas, como o sistema de conhecimento e o *empowerment*. Esta visão sistêmica integra os negócios, aumenta as inovações através dos participantes e cria organizações virtuais. A produção passa a ser desenvolvida a partir das necessidades dos clientes.

Christopher e Towill (2000) afirmam que a CSA é sensível ao mercado, ou seja, é capaz de “ler” e responder à demanda real. Organizações que não conseguem fazer esta leitura tendem a se basear mais em previsões feitas em dados de vendas do passado, o que, em muitos casos, acaba se transformando em inventário. Práticas como a *Efficient Consumer*

Response – ECR (Resposta eficiente ao cliente) e o uso da TI para capturar dados sobre a demanda diretamente dos pontos de venda se transformaram em habilidades organizacionais para “ouvir” a voz do cliente e responder diretamente a isso. A cadeia de suprimentos virtual (Cai-Feng, 2009), concebida a partir do uso da TI, permite partilhar dados entre compradores e fornecedores, possibilitando que a cadeia seja baseada na informação, fazendo com que a visibilidade da demanda aumente e o gerenciamento dos inventários seja otimizado. Setia, Sambamurthy e Closs (2007) afirmam que cadeias de suprimentos adaptativas e ágeis conectam, de forma integrada, operações de suprimento, planejamento, manufatura e distribuição por meio de sistemas empresariais críticos. Para especificar sua proposição, discorrem sobre os *Manufacturing Resource Planning Systems* – MRP-II, *Enterprise Resource Planning Systems* – ERP, e *Advanced Planning and Scheduling Systems* – APS. Enquanto os dois primeiros reforçam a organização da informação, a integração e os sistemas modernos de troca da cadeia, uma aplicação APS facilita o dinamismo organizacional, que é uma característica de organizações ágeis.

Com base no modelo de Harrison, Christopher e Van Hoek (1999), pode-se então sintetizar elementos que compõem uma CSA. Inicialmente, deve ser destacada sua sensibilidade aos sinais do mercado, isto é, sua capacidade de interpretar e responder à demanda de fato existente. Isso se dá através do fluxo de informações obtidas diretamente do ponto-de-venda. Este procedimento conduz a outro aspecto da CSA, que é sua virtualidade. A TI passa a ser efetivamente incorporada aos processos logísticos, dando-lhes suporte operacional e informacional. O uso da informação de forma compartilhada será possível a partir da materialização de um terceiro elemento, o alinhamento de processos, que ocorre a partir do esforço colaborativo entre compradores e fornecedores, do desenvolvimento conjunto de produtos, do uso de sistemas comuns e do efetivo compartilhamento da

informação. Neste “negócio expandido” deverá prevalecer uma ética de confiança e compromisso. Este espírito de parceria conduz ao quarto elemento componente da CSA, trabalho baseada em rede, reforçando assim afirmações atuais de que as empresas não competem isoladamente, mas sim, como cadeias de suprimentos (Christopher & Towill, 2000; Christopher, 2008).

Observa-se que CSA e CSL apresentam paradigmas distintos em sua essência. Ao passo que a primeira propõe “fazer mais com menos”, a segunda é pautada pela responsividade às demandas diversificadas e imprevisíveis. Porém, ambas requerem alto nível de qualidade do produto e *lead times* totais mínimos. Apesar do distanciamento quanto aos pressupostos conceituais, alguns autores têm defendido que as duas abordagens representam estratégias que se apoiam mutuamente (Naylor *et al* 1999; Krishnamurthy & Yauch, 2007; Christopher & Towill, 2000; Vonderembse *et al.*, 2006; Christopher, 2008; Seuring, 2009). Emergem, então, proposições em torno de uma configuração híbrida de cadeia de suprimentos, com uma parte *lean* e outra parte ágil, pautada pelo *decoupling point* (ponto de desacoplamento) e pelo *postponement* (postergação). Esta conformação tem sido chamada de cadeia de suprimentos “*leagile*”.

Cadeia de Suprimentos *Leagile*

As abordagens “ágil” e “enxuta” não devem ser confundidas entre si, pois têm efetivamente proposições diferentes; contudo, muitas organizações têm adotado princípios *lean* como prática de negócio e “ágil”, em suas cadeias de suprimentos (Christopher & Towill, 2000). Esta aproximação tende a ocorrer em função da necessidade de as cadeias de suprimentos oferecerem simultaneamente baixo custo e aumento da satisfação do cliente frente às incertezas e imprevisibilidades da demanda. Como já observado anteriormente, *lean*

pode significar agilidade ao promover redução dos estoques, lotes menores de fabricação e redução de *lead time*, o que permite relativa adequação frente a demandas voláteis. Todavia, de maneira geral, *lean* está associado a evitar desperdícios e “ágil”, a rapidez, responsividade. Agilidade significa usar o conhecimento de mercado e uma corporação virtual para explorar oportunidades de lucratividade em mercados voláteis. O pensamento *lean* desenvolve uma cadeia ou fluxo de valor para eliminar todo o desperdício, incluindo tempo, e assegurar um nível de programação (Naylor *et al.* 1999; Christopher & Towill, 2000, 2001).

Outro aspecto a ser retomado quanto à configuração das cadeias de suprimento diz respeito a sua aderência ao tipo de produto. Estudos têm demonstrado que os produtos podem ser classificados sob as seguintes denominações: funcional ou padrão, cuja demanda é previsível, o mercado oferece relativa estabilidade, tem ciclo de vida geralmente longo e atende a necessidades básicas; inovativo, caracterizado por inovações frequentes, logo, o ciclo de vida tende a encurtar, seguido de aumento na imprevisibilidade da demanda, nível de variedade elevado, a lucratividade tende a ser maior e exigirá organizações ágeis. Como exemplo tem-se o vestuário de moda e computadores pessoais. E híbrido, produto dotado de maior complexidade por incluir componentes funcionais e inovativos, como é o caso dos automóveis (Fisher, 1997; Stratton & Warburton, 2003; Vonderembse *et al.*, 2006). Para produtos caracterizados como híbridos, as orientações são no sentido de combinar CSA e CSL para prover os componentes necessários para a montagem final, dando origem a uma configuração híbrida da cadeia de suprimentos.

Uma solução híbrida para a cadeia de suprimentos envolve que ela seja “desacoplada”, em que uma parte da cadeia (a montante) seja *lean* e a outra parte (a jusante) seja “ágil”. Desta forma, um estoque estratégico de produtos inacabados será mantido, provocando um “adiamento” da finalização, sendo esta completada rapidamente assim que a demanda real for

conhecida (Christopher, 2008). Esta estratégia consiste em alcançar uma resposta ágil pautada por uma plataforma enxuta, objetivando o enxugamento até o ponto de desacoplamento, e, a partir daí, adotar práticas ágeis. Com o fornecimento ágil, o foco é a resposta (rápida); com *lean*, o objetivo é a eficiência (Stratton & Warburton, 2003). Para dar maior especificidade e aprofundar o entendimento sobre CSA, CSL e a solução híbrida (*leagile*), o quadro 1 apresenta, de forma sintética, seus principais atributos.

Leagility ou *leagile* é uma denominação que foi adotada para descrever cadeias de suprimentos que combinam vantagens do pensamento *lean* e da agilidade através do conhecimento de mercado e do posicionamento do *decoupling point* - DCP (Ponto de desacoplamento) (Naylor *et al.*, 1999; Mason-Jones *et al.*, 2000; Christopher & Towill, 2001; Faisal & Shankar, 2006; Krishnamurthy & Yauch, 2007; Seuring, 2009). Trata-se de uma cadeia de suprimentos em que fornecedores estabelecem um vínculo forte que vai dos clientes finais até a fonte de fornecimento de matéria-prima. A materialização de uma cadeia de suprimentos *leagile* ocorre através da separação entre uma CSL e uma CSA por meio do DCP. Entra em voga também o conceito de *postponement* (postergação), em que as empresas podem utilizar métodos *lean* até o DCP e métodos ágeis a partir daí. (Krishnamurthy & Yauch, 2007), aumentando a eficiência e a eficácia da cadeia de suprimentos (Mason-Jones *et al.*, 2000).

Quadro 1: Comparativo entre atributos da CSA, CSL e Cadeia de suprimentos *leagile*.

ATRIBUTOS	CSL	CSA	Suprimentos <i>Leagile</i>
Capacidade absorver riscos da CS	Baixa	Alta	Moderada
Ciclo de vida dos produtos	Longo	Curto	Curto
Clientes são guiados por	Custo	Disponibilidade	Nível de serviço
Concepção de produto	Produtor	Produtor e cliente	Produtor e cliente
Custo	Ganhador de merc.	Qualificador de merc.	Ganhador de merc.
Custos dominantes	Custos físicos	Custos de negociação	Ambos
Demanda de mercado	Previsível	Volátil	Volátil e imprevisível
Eliminação de desperdício	Essencial	Desejada	Arbitrária
Enriquecimento de informações	Altamente desejável	Obrigatória	Essencial
Integração em rede	Desejável	Necessária	Obrigatória
Integração virtual	Desejável	Necessária	Obrigatória

Margem de lucro	Baixa	Alta	Moderada
Mecanismo de previsão	Algorítmico	Consultivo	Ambos/um ou outro
Penalidades por ruptura de estoque	Contratual longo prazo	Imediato e volátil	Perda de pedido
Produtos típicos	<i>Commodities</i>	Artigos de moda	Prod. customizados
Qualidade	Qualificador de merc.	Qualificador de merc.	Qualificador de merc.
Variedade de produtos	Baixa	Alta	Moderada

Quadro 1. Comparativo entre atributos da CSA, CSL e Cadeia de suprimentos *leagile*.

Fonte: Adaptado de Mason-Jones *et al.* (2000); Christopher e Towill (2001); Stratton e Warburton (2003); Faisal e Shankar (2006).

O conceito de DCP pode ser entendido como o ponto de penetração do pedido dentro da cadeia de suprimentos, oferecendo a possibilidade de *postponement* da configuração final do produto e, assim, reduzir o impacto de variação adicional da produção à montante da cadeia (Stratton & Warburton, 2003; Seuring, 2009). O conceito de *postponement* tem sido amplamente utilizado para mitigar os efeitos da diferenciação de mercado e os riscos associados de se constituir inventário de produtos com forma diferenciada final definida *a priori* (produção “empurrada”).

A apropriação desses dois conceitos, segundo Christopher e Towill (2000), está diretamente associada ao maior problema das cadeias de suprimentos, que é sua visibilidade limitada da demanda real. Sem ter precisão sobre os volumes que o mercado absorverá, a alternativa geralmente utilizada é a constituição de estoques ao longo da cadeia, para amortecer as oscilações e imprevisibilidades da demanda. Considerando que a CSA é a configuração de cadeia de suprimentos mais indicada para satisfazer a flutuação da demanda (em volume e variedade) e que a CSL requer e promove um nível de programação, a questão passa a ser o posicionamento do DCP.

Para Naylor *et al.* (1999), o posicionamento do DCP, portanto, está associado a que *lead time* o usuário final está disposto a esperar e ao ponto em que a variabilidade da demanda do produto é dominante. De forma simplificada, o que ocorre é que, à jusante do DCP, todos os produtos são “puxados” pelo cliente final, isto é, a cadeia é guiada pelo mercado, enquanto

que, à montante, a cadeia de suprimentos é inicialmente guiada por previsões. Obviamente que cadeias de suprimentos com esse grau de sinergia requerem alto nível de coordenação e gestão (Christopher & Towill, 2001) e um dos casos mais emblemáticos sobre esta integração e trabalho em rede relatado pelos pesquisadores é o da chinesa Li & Fung (Novaes, 2007). A figura 1 descreve o posicionamento do DCP e as fronteiras ou diferenças entre CSA e CSL.

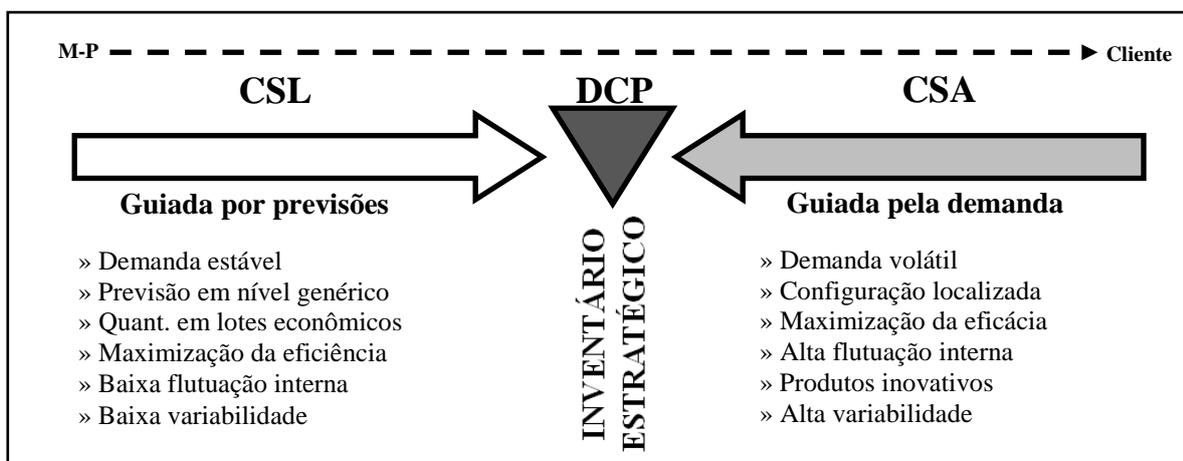


Figura 1. Posicionamento do DCP em uma cadeia de suprimentos *leagile*.

Fonte: Adaptado de Naylor, Naim e Berry (1999); Christopher e Towill (2000; 2001); Stratton e Warburton (2003); Towill (2005).

O posicionamento do DCP se moverá dentro da cadeia de suprimentos conforme o grau de precisão da informação sobre a demanda. Towill (2005) destaca que o DCP representa o limite entre tarefas “empurradas”, com base em previsões, e tarefas “puxadas”, que visam responder diretamente aos pedidos dos clientes. A definição de onde o DCP vai se localizar representa uma decisão estratégica, que impactará positivamente a competência empresarial. A CSL oferece benefícios de economias de escala via nível de programação à montante da cadeia, enquanto a CSA, com atividades “puxadas” à jusante, objetiva alcançar economias de escopo. Como resultado, a proposição é que sejam disponibilizados bens ao cliente final a um preço e tempo razoáveis. Entregas baseadas nas possibilidades do DCP reduzem os riscos com obsolescência, agem favoravelmente no fluxo de caixa e reduzem os custos de

carregamento de estoques. Pode-se visualizar uma inferência positiva na lucratividade, assim como no grau de satisfação das demandas dos clientes.

Reforça-se a ideia de que o DCP associa-se ao *postponement* logístico, que consiste, segundo Srinivasan, Srinivasan e Choi (2005), em manter um número relativamente baixo de produtos *standard* em forma semi-acabada ou acabada para ser configurada mais tarde em uma grande variedade de produtos finais. Esta postergação das atividades operacionais é utilizada enquanto os pedidos dos clientes são recebidos, em vez de completar com antecedência a configuração final dos produtos (Krishnamurthy & Yauch, 2007). A figura 2 demonstra graficamente como esta prática ocorre.

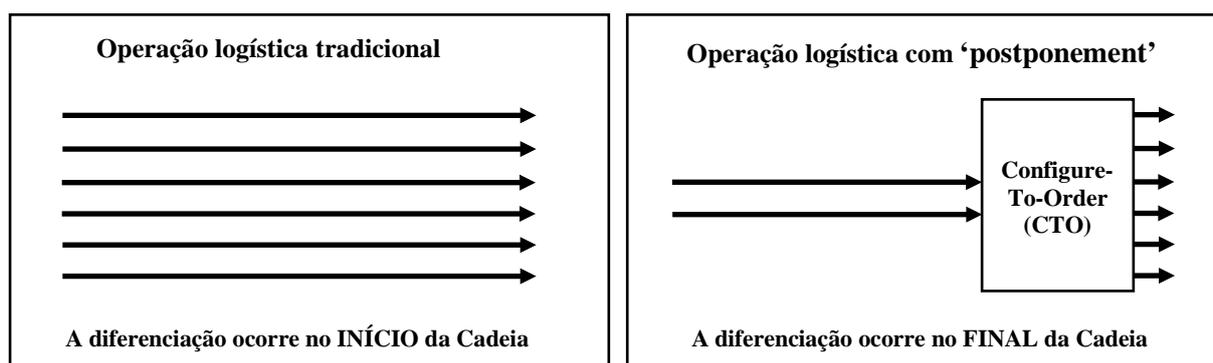


Figura 2. Evolução da logística tradicional para o *postponement*.

Fonte: Adaptado de Nordstron e Ridderstrale (2001, apud Bornia; Donadel & Lorandi, 2006, p. 5).

A associação dos conceitos apresentados permite que uma cadeia de suprimentos seja efetivamente configurada como *leagile* a partir da delimitação da abrangência da CSL e da CSA, separadas e ao mesmo tempo concatenadas pelo DCP, valendo-se do *postponement*.

Discussão

A motivação para o presente estudo se amparou na proposição de transitar por entre elementos e práticas que atribuem a cadeias de suprimentos a denominação encontrada na literatura como *leagile*. A partir daí, o interesse do estudo avança no sentido de identificar

possíveis contribuições que estas cadeias podem oferecer para a geração de valor. Agregação esta direcionada especialmente ao cliente e ao acionista.

Os antecedentes do estudo sobre valor remetem a Aristóteles, que descreveu, há mais de 2.000 anos, sete classes de valor: econômico, político, social, estético, ético, religioso e judicial. Contemporaneamente, estudos sobre análise e engenharia de valor têm em Lawrence D. Miles, no final dos anos 1940, seu precursor. Quanto a um bem ou serviço, valor tende a ser expresso comparativamente a algo e pode ser medido em termos monetários. Quatro tipos de valores econômicos passam a ser considerados: i) valor de custo, que se refere ao montante de recursos financeiros despendidos na produção/obtenção de um item; ii) valor de uso, medida monetária associada ao desempenho de uso, trabalho ou serviço; iii) valor de estima, que se vincula a *status* e prestígio, refletindo-se no desejo de sua posse; e vi) valor de troca, que se associa à possibilidade de troca por outra coisa após o uso (Csillag, 1995). A “equação” do valor pode então ser considerada como a soma dos valores de uso, de estima e de troca, ou seja, os benefícios decorrentes da transação, dividindo ou comparando o custo (esforço) despendido para a sua obtenção.

Porter (1989) desenvolveu o conceito de cadeia de valor, que envolve atividades de valor realizadas para a produção e disponibilização de bens e serviços. Cada atividade consome recursos, que serão reembolsados pelo volume monetário que o cliente transfere ao fornecedor em função de uma determinada transação. Gerar valor tem como foco oferecer aos clientes o máximo de benefícios possíveis através daquilo que a empresa oferece e reduzir a níveis mínimos seus esforços (custos) de aquisição.

Transferindo para as cadeias de suprimentos as proposições de valor, observa-se que as possibilidades de gerar valor são significativas e, no atual contexto globalizado e competitivo em que as organizações se encontram, não devem ser desperdiçadas. Partindo-se da logística

como a atividade que trata da armazenagem e movimentação de produtos e da oferta de serviços ao longo da cadeia, reitera-se que ela agrega valor de lugar (transporte), de tempo (estoques) e de propriedade (entrega). Esses valores se materializarão ao passo que os produtos ou serviços forem disponibilizados no local certo, nas quantidades certas, nas especificações desejadas, no momento correto e a um custo menor possível. Ao acionista, a percepção de valor ocorre a partir do melhor retorno possível de seus investimentos, o que tende a ocorrer direta ou indiretamente também em função da otimização dos fluxos ao longo da cadeia (fluxo de informação, de produto, de serviço, financeiro e de conhecimento).

As cadeias de suprimentos *leagile* têm sido constituídas com propósito de dinamizar os fluxos e, conseqüentemente, gerar valor. A necessidade de capacidade de resposta diante de mercados voláteis e com demandas variadas, de um lado, e a relevância de oferecer qualidade e baixo custo, de outro, que se traduzem em potencial competitivo, têm instigado a integração entre os parceiros e o trabalho em rede. Considerando que são cadeias que compartilham das possibilidades das CSLs e das CSAs, tendo entre suas fronteiras o DCP e a vantagem de *postponement*, vislumbram-se oportunidades de efetivamente alcançarem níveis superiores de agregação de valor.

As CSLs, a partir da racionalização de recursos, combatem o desperdício e têm foco na eficiência, contribuem para reduzir os custos, entregar produtos nas condições especificadas, evitar erros e eliminar atividades que não agregam valor. O VSM é uma ferramenta recomendada para identificar desperdícios e ineficiência ao longo da cadeia e assume importante papel ao apontar as atividades realmente necessárias e que agregam valor. Além de combater o desperdício e evidenciar o que gera valor ao longo da cadeia, o VSM influencia favoravelmente os *lead times*, contribui nos processos decisórios e fomenta a melhoria contínua. Como resultado do uso desta ferramenta pelas CSLs, podem ser citados a

redução dos *lead times*, redução de inventários, melhoria da qualidade e diminuição de defeitos. Outro aspecto que contribui para a geração de valor associada às CSLs diz respeito a sua perspectiva sistêmica, que favorece que os benefícios obtidos se espalhem por todos os elos da cadeia. Empresas mais afinadas entre si e com eficiência em seus processos que se reproduz entre os participantes tendem a ser mais flexíveis. Estoques “enxutos” ao longo da cadeia contribuem para tornar as organizações mais ágeis e responsivas às mudanças da demanda.

As CSAs contribuem no processo de geração de valor em função de sua versatilidade em responder às demandas voláteis e ao oferecerem variabilidade e customização. Ao serem mais flexíveis e adaptativas, agregam valor ao contribuírem para a produção e comercialização com sucesso de uma diversidade de produtos com baixo custo, elevada qualidade, *lead times* reduzidos e tamanho de lotes variados. Sua proposta é materializar a customização em massa associada a níveis elevados de responsividade. As CSAs têm alguns elementos críticos para sua eficácia, tais como o fluxo intensivo da informação e adequações organizacionais e das pessoas, o que se refletirá no sistema de conhecimento e no *empowerment*. Por consequência, a geração de valor tende a se estender para outras áreas das organizações, não se restringindo à movimentação e armazenagem de produtos. Esta visão sistêmica integra os negócios, estimula inovações conjuntas e cria efetivamente organizações virtuais. Isso permite que se tenha a mais expressiva forma de agregação de valor, que é produzir a partir das reais necessidades dos clientes. Com a capacidade de “ler” o mercado, a visibilidade da demanda é aumentada e, além de satisfazer os anseios do cliente, é possível gerenciar melhor os inventários, otimizando os recursos investidos.

Considerando que uma cadeia de suprimentos *leagile* é uma formação híbrida constituída à montante por uma CSL e à jusante por uma CSA, cujo limite entre ambas é definido pelo

DGP, pode-se afirmar que sua capacidade de gerar valor está associada ao que a combinação dessas duas modalidades oferece. A agregação de valor referente ao *postponement* é decorrente da otimização de inventário que a manutenção de produtos semi-acabados oferece (necessidade menor de capital, agilidade na configuração final). Outros fatores que apontam para a geração de valor são: agilidade com que a cadeia pode responder à volatilidade da demanda; diversificação de produtos permitindo a customização em massa; economia de escala possibilitada pelo nível de programação da CSL; visibilidade da demanda que favorece a gestão dos inventários ao longo da cadeia, reduzindo custos, em especial, de capital, permitindo oferecer preços menores; e redução dos riscos de obsolescência. Estes são alguns dos impactos favoráveis que as cadeias de suprimento denominadas de *leagile* podem proporcionar. Observa-se que são visualizadas possibilidades de geração de valor tanto para o cliente quanto para o acionista e, em se materializando as premissas evidenciadas, a equação do valor tende a apresentar resultados favoráveis.

É relevante observar que não é toda e qualquer cadeia de suprimento que estará apta a se valer do que propõe a cadeia de suprimentos *leagile*. Para que possa ser implementada tal tipologia, alguns elementos organizacionais são cruciais. Há necessidade de se ter uma cultura que valorize, entre outros fatores, a geração e disseminação da informação. Além da cultura da informação, recursos das TICs (Tecnologias da Informação e Comunicação) fazem-se preponderantes entre os elos da cadeia e entre as cadeias. Sem um fluxo de informação eficaz, os demais esforços perdem performance. Deve estar claro de que as cadeias geram produtos e serviços (vetores da geração de valor) através de procedimentos cujo elemento principal são as pessoas. Equipes despreparadas, com questões sociológicas organizacionais mal resolvidas ou conduzidas de forma insatisfatória tendem a gerar resultados equivalentes. Há necessidade de se preparar as equipes para esta nova forma

organizacional e isso precisa ser construído, fator que demanda tempo, disciplina e perseverança, além, da clareza sobre o que se está buscando.

Em suma, deve-se ter espírito empresarial voltado à geração de valor, o que implica ter como foco o cliente (externo e interno). A confiança deve ser o pano de fundo neste processo e o conhecimento, bem como a habilidade gerencial vão ser requisitos *sine qua non* para que se desenvolva e implemente cadeias de suprimento *leagile* e para que estas efetivamente estejam habilitadas a gerarem valor.

Conclusão

Finalizado o estudo, salienta-se que o objetivo proposto de discutir sobre elementos e práticas que caracterizam cadeias de suprimentos *leagile* e suas possibilidades de geração de valor foi contemplado. O arcabouço teórico-analítico utilizado possibilita esboçar algumas conclusões. A combinação de CSL e CSA possibilita gerar uma conformação híbrida para a cadeia de suprimentos, que se apresenta “desacoplada”, em que a montante será *lean* e a jusante, ágil. Esta configuração baseada no DCP e no *postponement* permite a geração de valor a partir das possibilidades que a conjugação de ambas oferece.

As CSLs são guiadas pelos princípios do TPS, quem têm como fundamentos o combate ao desperdício e a agregação de valor, que se dá através da melhoria contínua, da crescente diminuição dos custos e da busca de zero defeito. As CSAs são concebidas à luz das proposições desenvolvidas pelo *Iacocca Institute*, que direcionou seus estudos para desenvolver manufaturas ágeis. Cadeias de suprimentos dotadas de agilidade agregam valor ao atender a demanda de forma diferenciada, com variedade e quantidades flexíveis, a um custo e tempo razoáveis. Desta forma, as cadeias de suprimentos *leagile*, basicamente, geram valor a partir do fornecimento ágil, suportadas por uma plataforma enxuta.

Para que a cadeia de suprimentos *leagile* se consolide e efetivamente agregue valor, alguns pontos são imprescindíveis. A cadeia deve ser permeada pela perspectiva sistêmica, uma vez que é a visão do todo que permite que seus princípios se disseminem, acompanhados de ações conjuntas e da apropriação dos resultados. As TICs são o ferramental que permite tamanho grau de integração. São elas que possibilitam a obrigatória virtualização da cadeia. É recomendável observar também que a CSL deve ser acompanhada de eficiências internas na manufatura, ou seja, antes de implementar procedimentos *lean* na cadeia de suprimentos, é necessário que a produção já esteja sendo norteadada por estes princípios. De um modo geral, a preparação do meio organizacional para iniciar a caminhada para cadeias *leagile* passa por disseminar uma cultura de geração de valor entre os atores organizacionais. As questões sociológicas correlatas devem receber a devida atenção.

Este estudo oferece contribuições tanto para o conhecimento acadêmico quanto para o prático. No campo teórico, as contribuições se materializam ao se apresentar os conceitos relacionados às cadeias de suprimentos *leagile* e suas possibilidades de agregação de valor, o que gera a possibilidade de ampliar o grau de clareza e entendimento do pensamento *lean*, do conceito de agilidade e de valor e da sua aplicação às cadeias de suprimento. Contribui também para explicitar os conceitos de *decoupling point* e *postponement*. Possibilita revisitar os conceitos da produção enxuta pois, apesar de já ter motivado inúmeros estudos e seu surgimento ter ocorrido há mais de cinquenta anos, há muitas organizações, em especial no Brasil, que ainda não o utilizam, deixando, com isso, de usufruir de suas práticas para combater desperdícios e estimular melhorias.

No campo prático, apesar de não envolver estudo empírico, gera externalidades procedimentais, possíveis de serem extraídas da explanação teórica, que permitem rever

procedimentos na condução das cadeias de suprimento ou, ao menos, promover questionamentos que possam levar à revisão das práticas desenvolvidas.

Como limitação da pesquisa, considera-se seu desenvolvimento exclusivamente teórico. Soma-se a isso o reduzido volume de publicações locais sobre o tema, o que fez com que se utilizasse publicações estrangeiras, que tendem a descrever realidades próprias. Por outro lado, esta diversidade de fontes de pesquisa permitiu sintetizar entendimentos de pesquisadores de outras regiões.

As evidências teóricas apontam para a contribuição favorável das cadeias de suprimentos *leagile* para a geração de valor; contudo, entende-se que o estudo deve avançar rumo à esfera empírica para que se possa identificar, no ambiente organizacional, a efetividade destas proposições. Como sugestão para novas pesquisas, indica-se a ampliação deste estudo a partir de investigações em nível de campo.

Referências

- Abdulmalek, F. A., & Rajgopal, J. (2007). Analyzing the benefits of lean manufacturing and value stream mapping via simulation: a process sector case study. *International Journal of Production Economics*, 107(1), 223-36.
- Ballou, R. H. (2006a). The evolution and future of logistics and supply chain management. *Revista Produção*, 16(3), 375-386.
- Ballou, R. H. (2006b). *Gerenciamento da cadeia de suprimentos/logística empresarial* (5a ed.). (R. Rubenich, Trad.). Porto Alegre: Bookman.
- Bornia, A. C., Donadel, C. M., & Lorandi, J. A. (2006). A Logística do comércio eletrônico do B2c (Business to Consumer). In *Anais do Encontro Nacional de Engenharia de*

- Produção Enegep*, Fortaleza, CE, Brasil, 23. Recuperado em 10 abr, 2010, de <http://www.abepro.org.br>.
- Bottani, E. A. (2009). Fuzzy QFD approach to achieve agility. *International Journal Of Production Economics*, 119(2), 380-391.
- Bowersox, D. J., Closs, D. J., & Cooper, M. B. (2007). *Gestão da cadeia de suprimentos e logística* (C. M. Belhassof Trad.). Rio de Janeiro: Elsevier.
- Bowersox, D. J.; Closs, D. J.; Cooper, M. B. (2002) *Supply chain logistics management*. New York: Mcgraw-Hill.
- Cai-Feng, L. (2009). Agile supply chain: competing in Volatile Markets. *Management Science And Engineering*, 3(2), p. 61-64.
- Casemiro, F. R. K. (2007). *Modelo para implementação do processo de disseminação da manufatura enxuta na cadeia de suprimentos*. Dissertação de mestrado, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, Brasil.
- Chen, H., Frank, M. Z., & Wu (2005). What actually happened to the inventories of American companies between 1981 and 2000? *Management Science*, 51(7), 1015-1031.
- Christopher, M. (2008). *Logística e gerenciamento da cadeia de suprimentos: criando redes que agregam valor*. (2a ed.). (M. C. Silva Trad.). São Paulo: Cengage learning.
- Christopher, M., & Towill, D. R. (2001). An integrated model for the design of agile supply chains. *International Journal of Physical Distribution and Logistics Management*, 31(4), 235-246.
- Christopher, M., & Towill, D. R. (2000). Supply chain migration from lean and functional to agile and customized. *International Journal of Supply Chain Management*, 5(4), 206-213.

- Corrêa, H. L.; Corrêa, C. A. (2006). *Administração de produção e operações – manufatura e serviços: uma abordagem estratégica*. (2a ed.). São Paulo: Atlas.
- Council of Supply Chain Management Professionals Cscmp. (2010). *Glossary*. Recuperado em 02 abr, 2010, de <http://cscmp.org/digital/glossary/glossary.asp>.
- Csillag, J. M. (1995). *Análise do valor: metodologia do valor*. (4a ed.). São Paulo: Atlas.
- Duran, O., & Batocchio, A. (2003). Na direção da manufatura enxuta através da J4000 e o lem. *Revista Produção*, 3(2). Recuperado em 25 abr, 2010, de <http://producaoonline.org.br/index.php/rpo/article/view/619>.
- Faisal, M. N., Banwet, D. K., & Shankar, R. (2006). Mapping supply chains on risk and customer sensitivity dimensions. *Industrial Management And Data Systems*, 106(6), 878-895.
- Fisher, M. L. (1997). The right supply chain for your product. *Harvard Business Review*, 75(2), 105-117.
- Gemba Research. (2010). *Tps - Toyota Production System Or Thinking People System*. Recuperado em 21 mar, 2010, de <http://www.gemba.com/consulting.cfm?id=144>.
- Harrison, A., & Van Hoek, R. (2003). *Estratégia e gerenciamento de logística*. São Paulo: Futura.
- Harrison, A., Christopher, M., & Van Hoek, R. (1999). *Creating the agile Supply Chain*. *School of Management Working Paper*. Cranfield University.
- Jackson, T., & Jones, K. (1996). *Implementing a lean management system*. Portland: Productivity Press.
- Karlsson, C., & Ahlström, P. (1996). Assessing changes towards lean production. *International Journal of Operations and Production Management*, 16(2), 24-41.

- Krishnamurthy, R; Yauch, C. A. (2007). Leagile manufacturing: a proposed corporate infrastructure. *International Journal of Operations and Production Management*, 27(6), 588-604.
- Lai - Lean Aerospace Initiative. (2010). Recuperado em 25 mar, 2010, de http://lean.mit.edu/index.php?option=com_content&view=article&id=349&Itemid=308.
- Liker, J. K. (2005). *O modelo toyota*. Porto Alegre: Bookman.
- Liker, J. K., & Hoseus, M. (2008). *Toyota culture: the heart and soul of the toyota way*. New York: Mcgraw Hill.
- Mason-Jones, R., Naylor, B., & Towill, D. R. (2000). Engineering the leagile supply chain. *International Journal of Agile Management Systems*, 2(1), 54-61.
- Naylor, J. B., Naim, M. M., & Berry, D. (1999). Leagility: integrating the lean and agile manufacturing paradigms in the total supply chain. *International Journal of Production Economics*, 62, 107-118.
- Nishida, L. (2009). *Logística lean: conceitos básicos*. Recuperado em 15 dez, 2009, de <http://www.lean.org.br/artigos/41/logistica-lean-conceitos-basicos.aspx>.
- Nordstrom, K. & Riddestrale, J. (2001). *Funky business*. São Paulo: Makron.
- Novaes, A. G. (2007). *Logística e gerenciamento da cadeia de distribuição*. Rio de Janeiro: Elsevier.
- Ohno, T. (1997). *O sistema toyota de produção: além da produção em larga escala*. Porto Alegre: Bookman.
- Pinto, J. P., (2010). *Lean thinking: criar valor eliminando o desperdício*. Recuperado em 12 mar, 2010, de

http://www.leanthinkingcommunity.org/livros_recursos/joao%20pinto%20introducao%20ao%20lean%20thinking.pdf.

Porter, M. E. (1989). *Vantagem competitiva: criando e sustentando um desempenho superior*. (E. M. P. Braga Trad.). Rio de Janeiro: Campus.

Sánchez, M. A., & Pérez, M. P. (2001). Lean indicators and manufacturing strategies. *International Journal of Operations and Production Management*, v. 21, n. 11, p. 1433-1451.

Schonberger, R. (2007). Japanese production management: an evolution – with mixed success. *Journal Of Operations Management*, 25(2), 403–419.

Setia, P., Sambamurthy, V., & Closs, D. J. (2007). Realizing business value of agile IT applications: antecedents in the supply chain networks. *Inf Technol Manage*, 9, 5-19.

Seuring, S. (2009). The product-relationship-matrix as framework for strategic supply chain design based on operations theory. *International Journal of Production Economics*, 120(1), 221–232.

Shingo, S. (1996). *O sistema Toyota de produção do ponto de vista da engenharia de produção*. (E. Schaap Trad.). (2a ed.). Porto Alegre: Artemed.

Srinivasan, M. M. (2004). *Streamlined: 14 principles for building and managing the lean supply chain*. Tennessee: Thomson.

Srinivasan, M. M., Srinivasan, T., & Choi, E. (2005). Build and manage a lean supply chain. *Industrial Management*, 47(5), 20-25.

Stratton, R., & Warburton, R. D. H. (2003). The strategic integration of agile and lean supply. *International Journal of Production Economics*, 85(2), 183-198.

Towill, D. R. (2005). Decoupling for supply chain competitiveness. *Manufacturing Engineer*, 84(1), 36-39.

- Vokurka, R. J., & Fliedner, G. (1998). The journey toward agility. *Industrial Management and data systems*, 98(4), 165-171.
- Vonderembse, M. A., Uppal, M., Huang, S. H., & Dismukes, J. P. (2006). Designing supply chains: towards theory development. *International Journal of Production Economics*, v. 100(2), 223–238.
- Wee, H. M., & Wu, S. (2009). Lean supply chain and its effect on product cost and quality: a case study on ford motor company. *Supply Chain Management: an International Journal*, 14(5), 335–341.
- Womack, J. P., & Jones, D. T. (1998). *A mentalidade enxuta nas empresas: elimine o desperdício e crie riqueza*. (A. B. Rodrigues & P. M. Celeste. Trad.). Rio de Janeiro: Campus.
- Womack, J. P., Jones, D. T., & Roos, D. (1992). *A máquina que mudou o mundo*. (I. Korytovski Trad.). Rio de Janeiro: Campus.

¹ Denominação definida por John Krafcik, pesquisador do IMVP (Womack, Jones, & Roos, 1992).

² Porter (1989) define valor como sendo o que os clientes se propõem a pagar por aquilo que a empresa oferece, e o valor superior provém da oferta de produtos a preços mais baixos e com os mesmos benefícios, ou de se disponibilizarem produtos com peculiaridades únicas que façam jus ao preço estabelecido. Para visualizar a evolução histórica do conceito de valor, ver Csillag (1995).

³ Sete tipos de desperdícios em processos na manufatura com base no TPS apresentados por Ohno (1988): superprodução, tempo de espera, transporte, processamento (processos desnecessários), estoque, movimentação e defeitos. Foram acrescentados à proposição de Ohno os desperdícios por projeto de produtos/serviços que não atendam a necessidade do cliente e aqueles decorrentes do não aproveitamento da criatividade dos envolvidos (Shingo, 1996; Womack & Jones, 1998; Liker, 2005).

⁴ A concepção de cadeia de suprimento do Council of Supply Chain Management Professionals CSCMP (2010) indica que ela começa com a matéria-prima bruta e termina com o cliente final utilizando o produto acabado e conecta muitas companhias juntas. Fundamenta-se na movimentação de materiais e nas trocas informacionais que se estendem desde a aquisição da matéria-prima até a entrega do produto acabado ao usuário final. Dando ênfase à integração, este enfoque remete a um conceito mais abrangente, a *Supply Chain Management – SCM*, que engloba o planejamento e a gestão de todas as atividades correlatas ao fornecimento e *procurement*, conversão e todas as atividades de gestão logística. Envolve também a coordenação e colaboração entre os parceiros de canal, como fornecedores, intermediários, prestadores de serviços terceirizados e clientes. Em suma, SCM integra a gestão de suprimento e de demanda dentro e através das organizações (CSCMP, 2010).

⁵ A logística é entendida aqui como o processo de planejamento, implementação e controle de procedimentos para o eficiente e eficaz transporte e armazenagem de mercadorias, incluindo serviços, e informações relacionadas desde o ponto de origem até ao ponto de consumo para fins de atender os requisitos do cliente

(CSCMP, 2010). Esta perspectiva deve envolver movimentações nas esferas *inbound*, *outbound*, interna e externa. Bowersox *et al.* (2007, p. 6) afirmam que “a logística é o condutor principal de produtos e serviços dentro do arranjo da cadeia de suprimentos”.

⁶ Ver Ballou (2006b).

⁷ Ver Bowersox *et al.* (2007) e Krishnamurthy e Yauch (2007).

⁸ Ver Goldratt e Cox (2002).