

Avaliação da cooperação entre empresas pela troca de informação

Marcus Fabius Henriques de Carvalho
Ralph Santos da Silva



Resumo

Partindo da premissa que a cooperação entre empresas contribui significativamente para a melhoria do desempenho do produto da Cadeia de Suprimento, este trabalho apresenta um método para avaliar esta cooperação pela troca de informação. A avaliação é feita por dois indicadores: a intensidade; e a extensão de troca de informações são trocadas tanto a montante quanto a jusante da empresa em estudo. O método é aplicado por meio de um questionário a empresas de autopeças e alguns resultados relevantes são obtidos.

Palavras-chave: Cadeia de suprimento. Cooperação entre empresas. Integração de empresa.

1 Introdução

Cadeia de suprimentos envolve a integração inter e intraorganizações e a coordenação de diferentes tipos de fluxos entre os parceiros de um negócio. Uma constatação é que, embora a importância do compartilhamento da informação entre empresas seja reconhecida por todos os pesquisadores e gestores (LEE; WHANG, 2001; FROHLICH; WESTBROOK, 2001; CARVALHO, 2005), pouca atenção tem sido dada na literatura a relatos da prática das empresas com relação a este tema. Isto é paradoxal, uma vez que a integração e coordenação das ações entre empresas via tecnologia de informação pode ser largamente utilizada a custo acessível. A proposta de Barut, Faisst e Kanet (2002) procura apresentar uma medida geral que define o quanto ou em que grau uma empresa está integrada com seus parceiros, membros da cadeia de suprimento, sob a perspectiva do fluxo de informação.

Fazendo uso dessa proposta, este estudo tem por objetivo testar e validar a hipótese de que há cooperação entre as empresas brasileiras e para isto foi desenvolvido e aplicado um questionário no setor de autopeças. Este setor foi escolhido por contar com um número significativo de empresas na região onde se dá o estudo, ser acessível aos pesquisadores, além de se posicionar na vanguarda da utilização de tecnologias

e metodologias de ponta. Os resultados têm implicações no meio acadêmico e podem contribuir para a atração da atenção dos gerentes do setor para o estado atual do tema e em particular para a posição de sua empresa com relação a esta prática. Nas seções seguintes são apresentados: o referencial teórico, os objetivos e a metodologia utilizada na pesquisa. Outras duas seções são dedicadas à análise e discussão dos resultados; ao final as conclusões e suas implicações acadêmicas e gerenciais são apresentadas.

2 Referencial teórico

A revisão da literatura aponta que o reconhecimento da importância do compartilhamento da informação em um sistema produtivo vem de longa data. Um marco desta preocupação pode ser tomado com o trabalho realizado no início da década de 1960. Forrester (1961), estudando o comportamento de um sistema de produção e distribuição, cujos componentes eram uma fábrica, um armazém, um distribuidor e um varejista, por meio da simulação de fluxo de material, informação e atrasos no sistema, concluiu que, se a informação sobre a demanda de produtos fosse transmitida ao longo de uma série de estoques, utilizando

a política de ponto de pedidos, a variação da demanda iria aumentar a cada ponto de transferência do pedido.

Este comportamento da demanda, aumento da oscilação a montante da cadeia de suprimentos, descreve como a informação da demanda pode ser distorcida à medida que é interpretada, processada e passada para os parceiros acima da cadeia. A distorção se acentua quando os intervalos para troca de informação são crescentes a montante da cadeia. Esse efeito, que persiste nos dias atuais, dificulta o equilíbrio entre fornecimento e demanda e faz com que as empresas tomem decisões sem conhecerem qual é a necessidade real do consumidor final. Uma consequência deste efeito é o desempenho inadequado do sistema produtivo com as empresas aumentando seus estoques visando garantir melhores níveis de serviço, ação que eleva o custo de suas operações.

A partir dos anos 80 do século passado, as empresas no sentido de copartilharem riscos e estarem presentes em vários mercados passaram a se concentrar em suas atividades centrais e terceirizaram as atividades não essenciais. Cresceu então o conceito de Cadeias de Suprimentos – CS que, segundo Stevens (1989), é um sistema constituído de fornecedores de materiais, recursos de produção ou montagem, serviços de distribuição e consumidores ligados pelo fluxo de material e pelo fluxo de informação. Para Ballou (1999), Cadeia de Suprimentos pode ser definida como uma rede de entidades de negócio parcialmente ou totalmente autônomas coletivamente responsáveis por atividades de suprimentos, manufatura, distribuição e marketing de produtos. Já para o APICS (2005), o domínio da cadeia de suprimentos está contido no fluxo de produtos desde o fornecedor de matéria-prima até o consumidor final. Cada subconjunto de uma cadeia total constitui uma subcadeia.

A Gestão da Cadeia de Suprimentos – GCS busca integrar eficientemente os elementos de um negócio, ou seja, fornecedores, fabricantes, distribuidores e consumidores tal que os bens sejam produzidos e distribuídos nas quantidades certas, nos locais certos e na hora certa, minimizando custos e, ao mesmo tempo, buscando a satisfação dos clientes, (SIMCHI-LEVI, 2000). Ou seja, somente os movimentos de integração entre empresas e compartilhamento de informações, bem como a automação da manufatura e investimentos em logística e distribuição não garantem o sucesso de uma cadeia de suprimento. São necessários esforços reais para o alinhamento de atividades de melhoria entre empresas com a estratégia da cadeia.

O desempenho competitivo de um produto passa a assumir explicitamente a dependência da cooperação entre atores, viabilizada pela troca de informação e gestão compartilhada dos recursos que o produzem. Busca-se, então, melhor desempenho operacional da cadeia pela atuação dos parceiros de forma sincronizada e cooperativa. Neste ponto, a tecnologia de informação passa a ser um recurso essencial

para a cooperação. A internet desponta como ferramenta alavancadora do desenvolvimento e por meio dela surgem novos modelos de comunicação, transação e colaboração entre participantes de uma cadeia de suprimento até mesmo para a criação de novos produtos ou serviços (LEE; WHANG, 2001). Acrescenta Bowersox et al. (2005):

“A excelência de uma verdadeira cadeia de suprimentos somente pode ocorrer pela implementação dos negócios digitais que oferecem recursos para a colaboração e a oportunidade de desenvolvimento de uma nova configuração operacional.”

As empresas podem compartilhar informação sobre a demanda no ponto de venda, posição de estoque, previsão de demanda, pedidos atrasados (*backorder*), etc. Uma forma de coordenação é a previsão e planejamento de produção. Outro passo adiante nesta cooperação é a reposição colaborativa, conhecida como *Vendor Management Inventory* – VMI que atribui ao vendedor o controle de estoque do comprador (DISNEY; TOWILL, 2003; PIRES, 2004). Para tanto, é necessário o envio, em intervalos curtos de tempo, das informações de vendas efetuadas pela empresa compradora à empresa vendedora que as processa e planeja a reposição do material. A adoção desta forma de gestão é interessante para a empresa vendedora, uma vez que, conhecendo de imediato a necessidade de seus clientes, pode planejar melhor sua produção e, principalmente, sua logística de entrega. Para a empresa compradora é garantido o controle adequado de seu estoque sem que ela faça esforço para isto.

O foco de melhoria dos processos dentro da empresa expande-se para os processos de negócio e formalização de relacionamentos entre empresas com o objetivo de trazer grandes vantagens competitivas pela diminuição dos tempos, níveis de estoques e permitir mais facilmente a adaptação do produto aos requisitos do cliente. Entretanto, o seu sucesso depende da rapidez com que este pedido é coletado, programado, produzido e entregue, e, em particular, de como o cliente pode acompanhar sua evolução dentro desta cadeia que tem como elemento facilitador a integração da informação.

A empresa ampliada pelo fluxo contínuo de informação fornece aos gestores (da empresa dos fornecedores e dos clientes) a capacidade de enxergar a cadeia de suprimentos como um todo, proporcionando um aumento da flexibilidade e rapidez no processo de tomada de decisão (Di SERIO et al., 2007). Ainda, segundo Sacomano Neto e Pires (2007), a tecnologia de informação e comunicação representa meio inovador que viabiliza a execução dos processos de negócios-chave na gestão da cadeia de suprimentos.

Embora seja reconhecida a crescente importância do compartilhamento da informação e da decisão, poucos trabalhos existem na literatura endereçados ao tema medição de compartilhamento da informação. Três artigos se destacam:

Gustin et al. (1995) examinam a relação entre a disponibilidade da informação e a implementação com sucesso da logística integrada dentro de uma empresa e procuram medir a efetividade desta disponibilidade de informação em três áreas: qualidade dos dados, capacidade de relatórios e acessibilidade ao sistema de informação.

Frohlich e Westbook (2001) analisam empiricamente as estratégias de integração da cadeia de suprimentos estabelecendo os conceitos de direção e grau da integração da informação. Segundo os autores, os esforços para integração podem se apresentar de forma diferente em cada sentido e propõem a representação e medição deste posicionamento pelo que chamam de arcos da integração.

A proposta de Barut Faisst e Kanet (2002) é uma evolução à proposta anterior e caminha no sentido de estabelecer um índice para o grau de acoplamento existente entre as empresas parceiras de uma cadeia de suprimentos. Este índice é resultante da composição de dois indicadores, extensão e intensidade, totalmente dependentes do sistema de informação disponível para o desenvolvimento do relacionamento da empresa com seus fornecedores e clientes, Figura 1.

A extensão (profundidade) identifica a visibilidade que as informações têm a montante e a jusante da empresa estudada, mede quantos estágios são considerados acima e abaixo desta para a troca de informação. Este índice sofre influência da posição da empresa na estrutura da cadeia, por exemplo, abaixo de um distribuidor pode existir somente

o consumidor, enquanto acima existe um número razoável de empresas. Resultado oposto ocorre quando se vê um fornecedor de autopeças, acima dele poucos elementos e abaixo maior número de empresas cooperam com a troca de informação. Ressalta-se que o compartilhamento da informação diminui à medida que se caminha a montante da cadeia uma vez que o produto tem menor valor agregado e os giros de estoque diminuem.

A intensidade da troca de informação é um índice que procura medir quais informações são trocadas entre os parceiros (especificamente demanda, capacidade, plano de produção e estoque) e qual o horizonte desta troca. Carvalho (2005) mostra que quanto maior o horizonte de visibilidade maior a possibilidade dos fornecedores se prepararem para o atendimento de uma demanda futura e, certamente, maior será o nível de serviço da cadeia.

A combinação destes índices em um índice final, chamado Índice de Acoplamento da Empresa à Cadeia de Suprimentos – IAE, torna-se um enfoque estruturado para o diagnóstico, com relação à cooperação entre parceiros, de um sistema existente. A seção seguinte descreve a forma de construção deste índice.

3 Índice de Acoplamento da Empresa – IAE

O Índice de Acoplamento da Empresa à sua cadeia de suprimento, sugerida por Barut, Faisst e Kanet (2002), é analisado nesta seção. Esta proposta considera dois

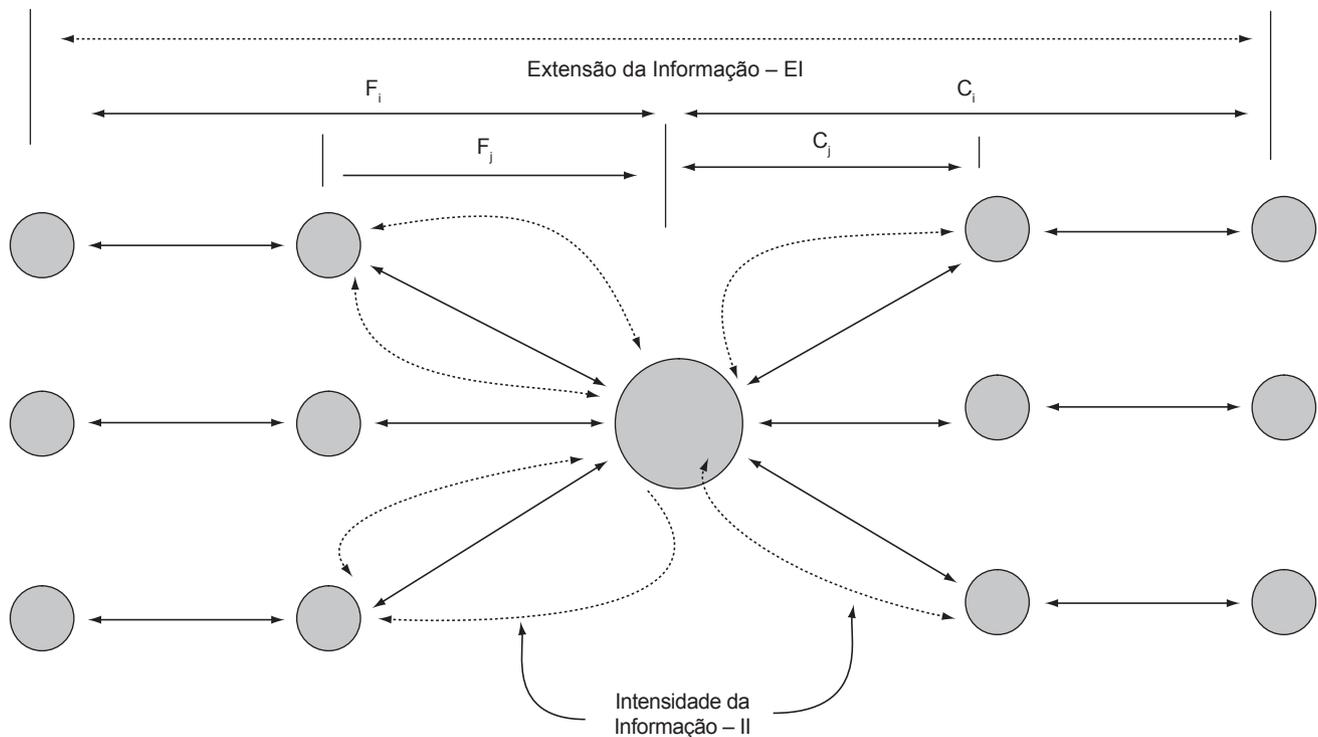


Figura 1. Conceito de Intensidade e Extensão da Informação.
Fonte: Adaptado de Barut, Faisst e Kanet (2002).

indicadores de acoplamento: a Extensão da Informação – EI e a Intensidade da Informação – II , cujas representações estão apresentadas na Figura 1. A descrição do acoplamento da empresa à sua cadeia é feita pela composição dos dois indicadores,

$$IAE = (EI, II)$$

O valor de IAE próximo de zero evidencia um acoplamento fraco da empresa à cadeia. Por outro lado, à medida que este índice tende à unidade, maior será o acoplamento da empresa certamente resultado da existência de tecnologia de informação e de grande cooperação entre parceiros.

3.1 Extensão da Informação – EI

O indicador EI descreve o quanto longe (profundidade) uma informação pode ser vista e usada (em ambas as direções dos consumidores e dos fornecedores). O indicador de Extensão da Informação – EI possui dois componentes: EI^c , que mede a extensão com relação aos clientes, e EI^f , que mede a extensão da informação com relação aos fornecedores.

Por conseguinte, o indicador da extensão da informação de uma empresa é a combinação ponderada de dois componentes (Equação 1).

$$EI = k_1 \cdot EI^c + k_2 \cdot EI^f \quad (1)$$

Em que k_1 e k_2 são ponderações entre zero e um aos dois componentes de extensão da informação, cuja soma deve ser igual a 1. Para a determinação de cada componente da Equação 1 será utilizada a seguinte notação:

C_i total de níveis da cadeia, abaixo da empresa.

C_j níveis abaixo da empresa que compartilham informação diretamente com a empresa.

F_i total de níveis da cadeia, acima da empresa.

F_j níveis acima da empresa que compartilham informação diretamente com a empresa.

Assim (Equação 2):

$$EI^c = C_j / C_i \text{ e } EI^f = F_j / F_i \quad (2)$$

3.2 Indicador Intensidade da Informação – II

Procedimento idêntico pode ser seguido para determinação de um indicador que meça a Intensidade da Informação – II . O indicador (II) caracteriza o quanto rico é este compartilhamento, ou seja, qual é a quantidade de informação que é trocada, e ocorre também em ambas as direções de relacionamento da cadeia, resultante da troca de Informação com os consumidores (II^c) e com os fornecedores (II^f) é definido pela Equação 3:

$$II = k_1 \cdot II^c + k_2 \cdot II^f \quad (3)$$

Em que k_1 e k_2 são ponderações aos dois componentes, que assumem valores entre zero e um, cuja soma deve ser igual a 1. Assumindo que as informações trocadas são Demanda – D , Estoque – E , Capacidade – C e plano de

Produção – P às quais se associa o subscrito c para indicar “lado do consumidor” resulta (Equação 4):

$$II^c = w_1^c D^c + w_2^c (p_1^c E^c + p_2^c C^c + p_3^c P^c) \quad (4)$$

Sendo w_1^c e w_2^c ponderações aos dois componentes, que assumem valores entre zero e um, cuja soma é igual a 1 e permitem ponderar a importância da troca de informação da demanda D , variável de interesse do comprador e do vendedor e ponderar a importância da troca de informação de interesses internos à empresa (Estoque – E , Capacidade – C e Plano de Produção – P). Enquanto que p_1^c , p_2^c e p_3^c são pesos atribuídos as informações associadas ao estoque, capacidade e planos de produção. Os valores atribuídos às ponderações e pesos estão sujeitos à estratégia da empresa. Expressão semelhante pode ser desenvolvida para o lado do fornecedor com o subscrito “ f ” para indicar lado do fornecedor (Equação 5):

$$II^f = w_1^f D^f + w_2^f (p_1^f E^f + p_2^f C^f + p_3^f P^f) \quad (5)$$

Considerando que o compartilhamento da informação é desejável, estes indicadores podem ajudar a empresa internamente a conhecer suas “qualidades” e “deficiências” em termos de informação. Podem também possibilitar uma comparação com outras empresas padrão do ramo. E ajudar, externamente, estabelecendo o grau de acoplamento da empresa com a cadeia.

4 Pesquisa de campo

4.1 Definição da amostra

Tomando como pontos de partida o referencial teórico e os objetivos de pesquisa apresentados anteriormente, foi estruturada e conduzida uma pesquisa de campo, em empresas de grande e médio porte do setor de autopeças da região de Campinas, Estado de São Paulo, visando analisar a importância atribuída por elas à troca de informação. Ao mesmo tempo procurou-se analisar reflexo deste posicionamento no desempenho da empresa.

Participaram da pesquisa dezoito empresas que se posicionam como fornecedores de primeiro ou de segundo nível de montadora e/ou abastecem o mercado de peças para reposição. Quinze questionários foram considerados válidos.

A tendência ao aparecimento de empresas de grande e médio porte é esperado em levantamentos deste tipo por serem as que apresentam maior perspectiva de utilização de tecnologia de informação na relação com seus parceiros. A escolha do setor automotivo se deve ao fato de ser esse setor um dos que dependem da troca de informação entre atores dada a natureza estrutural característica das cadeias existentes que o compõe. Além disso, o setor automotivo é o setor que contribuiu em 2008 com 18% do PIB – Produto Interno Bruto, segundo a ANFAVEA

(2008). Em particular, o setor de autopeças apresenta acesso mais fácil que as montadoras. Nesta pesquisa, foram desconsideradas empresas fornecedoras de matéria-prima (oligopólios da área de siderurgia), devido a particularidades do relacionamento destas com as montadoras e empresas de autopeças (SALERMO et al., 2002).

4.2 Composição do questionário

O questionário foi estruturado em quatro partes. As duas primeiras procuram levantar medidas qualitativas e quantitativas para identificar em que posição a empresa pesquisada se coloca na cadeia, qual sua função e importância atribuída pelo respondente à Tecnologia de Informação. O objetivo foi levantar a percepção do respondente em relação à Tecnologia de Informação e a cooperação na Cadeia de Suprimentos.

As duas últimas foram compostas de questões para avaliar o Índice de Acoplamento da Empresa – IAE, apresentado na seção anterior, que define o grau de acoplamento, avaliado entre zero e um. Ele é resultado do acoplamento da informação a montante e a jusante da empresa em estudo. Resumidamente:

Parte 1: Teve como objetivo identificar o tamanho da empresa, sua colocação em relação ao gestor da cadeia de suprimentos (a montadora), grau de dependência da(s) montadora(s), suprimento de mercado de reposição, logística de entrega e para quantas empresas ela produz. Os principais produtos foram: motor, estampagem de peças, freios, suspensão, pneus, caixa de câmbio, bombas, sistema de direção.

Parte 2: Procura identificar a importância que a empresa dá à troca de informação por meio de uma escala entre 0 (nenhuma relevância) e 9 (grande relevância) e levantar se a Tecnologia de Informação – TI é adequada para apoiar estas atividades.

Parte 3: Por meio de quatro questões, procura identificar a extensão de troca de informação entre a empresa e seus clientes, clientes de seus clientes, fornecedores e fornecedores de seus fornecedores.

Parte 4: Por fim, é identificada a intensidade de troca de informação entre a empresa e seus fornecedores e seus clientes. Considera as informações relativas à Demanda, Planos de Produção, Capacidade e Estoque, enviadas à clientes e fornecedores e recebidas de clientes e fornecedores.

4.3 Análise de resultados

A Tabela 1 ilustra o tipo de empresa participante da pesquisa, considerando o seu tamanho medido pelo número

de funcionários, na tentativa de associar esta medida a esforços para a integração.

A Tabela 2 apresenta na coluna um as empresas pesquisadas assumidas como válidas, com numeração segundo a classificação de chegada de questionário, e nas colunas de dois a cinco o percentual de produção de cada uma destinado às montadoras, ao nível 1 de suprimento, ao nível 2 de suprimento e ao mercado de reposição, respectivamente. Na coluna seis está apresentado o total de montadoras com quem cada empresa tem relacionamento de suprimento e, na última coluna, foi investigado se a responsabilidade pela retirada do material é da montadora ou se a entrega fica sob a responsabilidade da empresa respondente.

A característica da amostra pesquisada levou à situação de que nenhuma empresa fornece para o nível 2.

Doze das quinze empresas respondentes apontam para uma relação direta das empresas pesquisadas com as montadoras e três delas aparecem com pequena parcela de contribuição ao mercado de reposição, sendo sua produção praticamente dedicada a outros setores. O número de montadoras com que uma empresa tem relação não está diretamente ligado ao seu tamanho, definido pelo número de funcionários, Tabela 1. Assim, a empresa 6, fabricante de pneus, embora não seja a maior em número de funcionários, se relaciona com todas as montadoras. As empresas E4 e E5, fabricantes de rodas, têm uma contribuição significativa para o mercado de reposição. Contudo, a maioria das empresas pesquisadas tem como cliente principal a montadora.

Como último resultado desta parte do questionário, os respondentes afirmam que a responsabilidade de entrega é da empresa fornecedora e não da empresa compradora (montadora). Conclui-se que a técnica de *milk run* é muito pouco utilizada pela montadora na coleta de componentes e que, por conseguinte, não ocorre a integração logística entre empresas do mesmo nível.

A Tabela 3 refere-se ao reconhecimento, pelo respondente, da importância da informação. Todos confirmam a importância da informação tanto para a melhoria do plano de produção quanto para o desempenho da empresa. Assim, é reconhecido que a tecnologia da informação pode melhorar o nível de serviço, diminuir o estoque, facilitar o recebimento de pedidos, etc.

Foi oferecida uma escala de zero a nove e solicitado ao respondente que se posicionasse com relação à importância da informação no desempenho de sua empresa, atribuindo zero para pouca influência da informação no plano de produção e no desempenho da empresa e nove em caso de

Tabela 1. Distribuição das empresas segundo o número de funcionários.

Funcionários	+ 1500	751 → 1500	251 → 750	0 → 250
Empresas	E2, E4, E9	E5, E10	E6, E8, E11, E15, E16, E17, E18	E3, E12, E14

Tabela 2. Posicionamento na cadeia das empresas respondentes.

Empresas	% Para montadora	% para nível_1	% para nível_2	% mercado reposição	Número montadora	Montadora retira
E2	100				30	N
E3	2			2	6	N
E4	70			30	10	N
E5	20	60		20	7	N
E6	100				30	N
E8	100				10	S
E9	100				3	N
E10	80	20				
E11	100				4	N
E12	80	20			3	N
E14	10	80		10	3	N
E15	80	15		5	5	N
E16				5	3	S
E17		100			6	S/N
E18	75	25			3	S

Tabela 3. Reconhecimento da importância da informação pelo respondente.

Empresas	Fornecedor	Clientes	TI disponível na empresa	TI no plano de produção	TI no desempenho
E2	9	9	9	S	S
E3	7	7	5	S	S
E4	9	9	9	S	S
E5	9	9	1	S	S
E6	8	8	6	S	S
E8	9	9	8	S	S
E9	9	9	8	S	S
E10	9	9	7		
E11	9	9	8	S	S
E12	9	9	5	S	S
E14	8	9	7	S	S
E15	9	9	7	S	S
E16	8	9	10	S	S
E17	9	9	7	S	S
E18	8	9	8	S	S
Média	8,6	8,8	7,0		

alta influência. A importância dada ao compartilhamento de informação com relação ao cliente, coluna 3, e ao fornecedor imediato é grande e os respondentes reconhecem igual importância às informações vindas tanto de montante quanto de jusante. A mesma uniformidade de visão não ocorre com relação à tecnologia de informação disponível na empresa para a troca de informação.

Na média, as empresas acreditam ser necessário maior investimento nesta área, uma vez que os respondentes classificam a posição da empresa, com relação à disponibilidade desta tecnologia, 23% abaixo da média atribuída à importância do compartilhamento de informação com seus parceiros (clientes e fornecedores). As empresas menores

E3 e E12 reconhecem a importância do compartilhamento da informação, contudo percebem que estão necessitando de esforços na implantação desta Tecnologia.

É interessante ressaltar que esta tabela apresenta a visão do respondente com relação ao compartilhamento da informação com seus parceiros e não a prática da empresa com relação às questões. Estes resultados serão comparados, à frente, com os obtidos na medição da extensão e intensidade no compartilhamento da informação.

A Tabela 4 apresenta os resultados da extensão da informação, de forma binária em que “1” significa que há troca de informação e “0” significa que não há troca. A análise deste trabalho considerou, em uma primeira fase,

Tabela 4. Extensão da informação.

Empresas	Extensão da informação				Índice EI
	Fornecedor de fornecedor $K^f = 0,15$	Fornecedor imediato $K^i = 0,35$	Clientes imediatos $K^c = 0,35$	Clientes de clientes $K^{cc} = 0,15$	
E2	1	1	1	1	1
E3	0	1	1	0	0,7
E4	1	1	1	1	1
E5	0	0	1	0	0,35
E6	0	1	1	0	0,7
E8	1	1	1	1	1
E9	0	1	1	0	0,7
E10	0	1	1	0	0,7
E11	0	1	1	0	0,7
E12	0	1	1	0	0,7
E14	1	1	1	1	1
E15	0	1	1	1	0,85
E16	1	1	1	1	1
E17	0	0	1	1	0,5
E18	0	0	1	1	0,5
Médias	5/15 = 0,33	12/15 = 0,8	15/15 = 1	8/15 = 0,53	11,4/15 = 0,8

dois níveis acima da empresa referência e dois níveis abaixo. Portanto, C_i e F_i na equação 2 assumem o valor 2. Além disso, expandiu o conceito da equação 2 procurando ponderar a extensão da informação em cada nível, admitindo como mais importante a informação vinda das empresas “mais próximas”, tanto em relação ao cliente quanto em relação ao fornecedor, à qual foi atribuído o peso $K = 0,35$ (K^f e K^c) a montante e a jusante da empresa em estudo, como especificado na Tabela 4. A média que representa a importância da informação, obtida da Tabela 3, suporta esta igualdade de ponderação. Às informações de segundo nível foi atribuído o peso $K = 0,15$ (K^{ff} e K^{cc}), seguindo a condição que a soma das ponderações deve ser igual à unidade.

As colunas 3 e 4 apresentam a percepção do respondente com relação à cooperação pela informação imediatamente a montante e a jusante da empresa em estudo e aqui se identificam índices elevados de cooperação para os parceiros de primeiro nível. Destaca-se que é atribuída menor importância às informações resultantes dos níveis de relacionamento de segunda ordem. Como as ponderações são menores para este nível, sua influência no resultado final é menor no EI final, última coluna da Tabela 4. Por fim, aparece preferência considerável para a troca de informação a jusante.

Uma particularidade é assumida pela E5, empresa que tem como insumo principal o aço que vem de oligopólio, cuja relação, já destacada acima, assume características diferentes, não possibilitando nível elevado de cooperação. Assim, o compartilhamento de informação ocorre somente com seus clientes.

A Tabela 5 permite a análise da intensidade da troca de informação entre empresas parceiras com relação à Demanda – D, ao Estoque – E, à Capacidade – C e ao Plano de Produção – P. Aqui é adotada a representação binária sendo “1” quando há troca de informação e “0” quando não há. Foi atribuída igual importância para a troca de informação a montante e a jusante.

Esta atribuição se baseia nos resultados da Tabela 3 que indicam igual importância para o relacionamento com os parceiros a montante e a jusante. Portanto, foi atribuído ao K^f o valor 0,5, o mesmo ocorrendo para K^c . Os resultados indicam índice elevado para a extensão da informação, na visão dos respondentes. Uma observação ocorre com relação à empresa 16 que indicou uma integração total em ambos os lados em todos os quatro elementos analisados (D, E, C e P). Estes dados levam ao questionamento da validade do questionário desta empresa uma vez que seu tamanho, posição na cadeia, além da sua participação somente em mercado de reposição de peças conduzem à expectativa de menor integração.

Analisando os resultados das Tabelas 3 e 4, que representam a visão do respondente com relação à importância da informação e da extensão da sua troca, vê-se que os índices médios são elevados, situando-se entre 8,6 e 8,8. Estes índices não são confirmados na avaliação da intensidade de troca de informação. A Tabela 5 expressa o posicionamento real da empresa, sua prática com relação à troca de informação e aponta para índices bem inferiores. Ou seja, embora o respondente reconheça que há melhoria no desempenho quando a empresa se propõe à troca de informação, ao se medir a intensidade desta troca, encontram-se níveis muito menores. Outra observação: há maior cooperação com os

fornecedores do que com os clientes. Isto se apresenta como previsível, uma vez que grande parte das empresas pesquisadas trabalha para montadoras e, segundo Arbix (2001), esta dificuldade de parceria é reconhecida.

Para encontrar uma explicação para esta incompatibilidade, foram feitas entrevistas com as empresas do grupo 1 e do grupo 2, na Tabela 1. Estas empresas afirmaram utilizar alguns dados secundários na realização de seus planos de produção. Exemplo, a variação de vendas de carros novos pode indicar tendências do mercado consumidor de aumento ou diminuição de vendas. Estas tendências devem influenciar o planejamento, mesmo que não seja apontado pela montadora. Outra forma de informação indireta é realizada pela empresa (E 14) que fornece virabrequim para uma montadora e engrenagens para uma fornecedora de caixa de câmbio para a mesma montadora.

Para saber se a empresa cliente de engrenagens está inflando os seus pedidos, a empresa recorre ao consumo de virabrequim. Por este, ela pode inferir quantos produtos irão para a linha de montagem e definir a real necessidade de engrenagens.

As duas formas de coleta indireta de informação, acima verificadas, mostram a importância da informação de nível 2 para uma melhor decisão. Contudo, a forma como são realizadas evidencia a pouca cooperação ou confiança existente entre os parceiros.

Por fim, o porte de uma empresa não garante que ela esteja totalmente inserida em um programa de cooperação, como ocorre com a empresa E9, ainda que as outras (E2 e E4) apresentem altos índices de acoplamento. Por outro lado, empresas menores podem apresentar grau elevado

para o índice integração da informação como é o caso da Empresa E8.

Um resumo dos resultados acima e um índice final IAE para cada empresa é apresentado na Tabela 6. Por ele a empresa de melhor desempenho é a empresa E16 e a de pior desempenho é a empresa E05. Deve-se destacar que estas medidas representam a percepção do respondente sobre sua empresa, do que ele percebe com relação a seus parceiros e concorrentes como o ideal.

Tabela 6. Índice de Acoplamento das Empresas.

Empresas	Avaliação final		
	Índice EI	Índice II	MAE $0,5*EI + 0,5*II$
E2	1	0,625	0,8125
E3	0,7	0,625	0,6625
E4	1	0,875	0,9375
E5	0,35	0,25	0,3
E6	0,7	0,25	0,475
E8	1	0,75	0,875
E9	0,7	0,25	0,475
E10	0,7	0,375	0,5375
E11	0,7	0,50	0,6
E12	0,7	0,25	0,475
E14	1	0,25	0,625
E15	0,85	0,25	0,55
E16	1	1	1
E17	0,5	0,75	0,625
E18	0,5	0,625	0,5625
Médias	$11,4/15 = 0,8$	$7,62/15 = 0,51$	0,6342

Tabela 5. Intensidade da troca de informação entre empresas parceiras.

Empresa	Intensidade da Informação										Índice II ^c	Índice II ($0,5*II^f + 0,5*II^c$)
	Fornecedor imediato				Índice II ^f	Clientes imediatos						
	D	E	C	P		D	E	C	P			
E2	1	0	0	0	0,25	1	1	1	1	1	0,625	
E3	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0,25	0,625	
E4	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0,75	0,875	
E5	0	0	0	1	0,25	1	0	0	0	0,25	0,25	
E6	1	0	0	0	0,25	1	0	0	0	0,25	0,25	
E8	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0,50	0,75	
E9	1	0	0	0	0,25	1	0	0	0	0,25	0,25	
E10	1	0	0	1	0,50	1	0	0	0	0,25	0,375	
E11	1	1	1	0	0,75	1	0	0	0	0,25	0,50	
E12	1	0	0	0	0,25	1	0	0	0	0,25	0,25	
E14	1	0	0	0	0,25	1	0	0	0	0,25	0,25	
E15	1	0	0	0	0,25	1	0	0	0	0,25	0,25	
E16	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
E17	1	0	1	1	0,75	1	0	1	1	0,75	0,75	
E18	1	0	1	0	0,50	1	0	1	1	0,75	0,625	
Médias					$0,825/15 = 0,55$					$7/15 = 0,47$	$7,62/15 = 0,51$	

5 Conclusões e trabalhos futuros

Este estudo utilizou uma medida para a análise da cooperação entre empresas do setor de autopeças brasileiro com seus parceiros, em particular àquelas situadas próximas à região de Campinas. A amostra de 18 empresas, inicialmente considerada, representa um retrato relevante do setor uma vez que foram tomadas empresas que fornecem diretamente para as montadoras e empresas que fornecem para as empresas situadas no primeiro nível da cadeia automotiva. Um número maior de respondentes esbarra na pouca cultura a questionário que se tem no País onde várias empresas estão interessadas em conhecer as melhores práticas aplicadas pelas suas concorrentes ou empresas do mesmo setor. Contudo, são relutantes em repartir seus dados e suas experiências. A escolha do setor de autopeças resulta de uma análise em que estas empresas estão no meio de cadeia, tendo parceiros a montante e a jusante, além de pertencerem a um setor que se destaca pelo uso da tecnologia.

As principais conclusões foram: o levantamento de indicadores de Integração da informação entre empresas parceiras na construção de um mesmo produto é visto como importante por todos os respondentes; há cooperação entre empresas do setor automotivo brasileiro, principalmente com relação entre fornecedores de primeiro nível e de segundo nível com relação à troca de informação.

Um segundo ponto a considerar é que o compartilhamento de informação varia em cada cadeia e em cada nível de uma mesma cadeia. As empresas, em sua maioria, acreditam dispor de Tecnologia de Informação – TI adequada para o

compartilhamento da informação. Acreditam também que o compartilhamento da informação melhora o plano de produção e, por conseguinte, o desempenho da empresa. Contudo, quando analisado o estado da TI na empresa verifica-se que está aquém do desejado.

Conclui-se também que a informação mais compartilhada é a demanda seguida do estoque e da capacidade de produção. Conclui-se ainda que a visão do respondente, com relação à importância da informação, não é confirmada quando comparada aos índices que quantificam a extensão da troca de informação entre empresas parceiras. E, por fim, que grandes empresas não apresentam, necessariamente, índices elevados de integração da informação e que empresas menores podem apresentar bons índices de integração.

Como trabalho futuro, pode-se aplicar a metodologia em empresas que compõem uma cadeia de suprimentos específica, partindo-se da empresa que congrega o maior número de fornecedores, possivelmente uma montadora. Com isso, é possível identificar hiatos em termos de troca de informação e conseqüentemente ações que podem ser delineadas no sentido de melhorar o desempenho global da cadeia de suprimento. Para melhorar a qualidade de explicação do índice de acoplamento da empresa, pode ser incluso um identificador que avalia o valor da troca de informação tendo em vista a agregação de valor dada pelo produto fornecido. Por fim, o uso dessa ferramenta pode ser orientado para justificar ou não novos investimentos em TI, na medida em que é possível associar o esforço aplicado à troca de informação com sua contribuição para a melhoria do desempenho da própria empresa.

Evaluation of enterprise cooperation through information exchange

Abstract

Considering that cooperation among enterprises contributes significantly to improve the product performance in a supply chain, this work presents a method for analyzing the enterprise cooperation focused on the exchange of information among firms. Two indicators are used: the intensity, which seeks to measure the amount of information shared; and the extension, which seeks to measure how many stages of the supply chain the information is exchanged, both upstream and downstream, considering each company and its relationships with partners in a supply chain. The measurement of the intensity and the extension indicators for each enterprise was carried out through a questionnaire that was answered by staff members of auto parts companies, and some relevant conclusions are presented.

Keywords: *Supply chain. Cooperation. Enterprise cooperation. Enterprise integration.*

Referências bibliográficas

- Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores – ANFAVEA. **Anuário 2008**. Disponível em: <www.anfavea.com.br/anuario.html>. Acesso em: Julho 2009.
- Association for Operations Management – APICS. **Illustrative dictionary**. Chicago, 2005. (CD-ROM).
- ARBIX, G.; VEIGA, J. P. **A distribuição de veículos sob fogo cruzado**: em busca de um novo equilíbrio de poder no setor automotivo. Disponível em: <www.dealeronline.com.br/>. Acesso em: Junho 2004.
- BALLOU, R. H. **Business logistics management: planning, organizing, and controlling the supply chain**. 4 ed. New Jersey: Prentice Hall, 1999.
- BARUT, M.; FAISST, W.; KANET, J. Measuring supply chain coupling: an information system perspective. **European Journal of Purchasing and Supply Management**, n. 8, p. 161-171, 2002.
- BOWERSOX, D.; CROSS, D.; DRAYER, R. The digital transformation: technology and beyond. **Supply Chain Management Review**, v. 9, n. 1, p. 22-29, 2005.
- CARVALHO, M. F. Importância da informação no desempenho da cadeia de suprimentos. In: SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO – SIMPEP, 12, 2005. **Anais...**
- DISNEY, S. M.; TOWILL, D. R. Vendor-managed inventory and bullwhip reduction in a two-level supply chain. **International Journal of Operations and Production Management**, v. 23, n. 6, p. 625-651, 2003.
- FORRESTER, J. **Industrial dynamics**. Boston: MIT Press, 1961.
- FROHLICH, M. T.; WESTBROOK, R. Arcs of integration: an international study of supply chain strategies. **Journal of Operation Management**, v. 19, n. 2, p. 185-200, 2001.
- GUSTIN, C. M.; DAUGHERTY, J. D. The effects of Information availability on logistics integration. **Journal of Business Logistics**, v. 16, n. 1, p. 1-21, 1995.
- LEE, H. L.; WHANG S. E-Business and Supply Chain Integration. **Stanford Global Supply Chain Management Forum**. 2001. Disponível em: <http://www.stanford.edu/group/scforum/Welcome/WhitePapers/EB_SCI.pdf> Acesso em: Agosto 2002.
- LEE, H. L.; PADMANABHAN, V.; WHANG, S. The bullwhip effect in supply chains. **Sloan Management Review**, v. 38, n. 3, p. 93-102, 1997.
- PIRES, S. R. I. **Gestão da cadeia de suprimentos** (Supply Chain Management): conceitos, estratégias, práticas e casos. São Paulo: Atlas, 2004.
- SACOMANO NETO, M.; PIRES, R. I.; Organização da produção, desempenho e inovações na cadeia de suprimentos da indústria automobilística brasileira. **Revista de Ciências da Administração**, v. 9, p. 34-56, 2007.
- SALERMO, M. S. et al. **A nova configuração da cadeia automotiva brasileira**. Disponível em: <www.poli.usp.br/pro/cadeia-automotiva>. Acesso em: Abril 2005.
- Di SERIO, L. C.; SAMPAIO, M.; PEREIRA, S. C. A evolução dos conceitos de logística: um estudo na cadeia automobilística no Brasil. **Revista de Administração e Inovação**, v. 4, n. 1, p. 125-141, 2007.
- SIMCHI-LEVI, D.; KAMINSKY, P.; SIMCHI-LEVI, E. **Designing and managing the supply chain**. New York: McGraw-Hill, 2000.
- STEVENS, G. Integrating the supply chain. **Journal of Physical Distribution and Material Management**, n. 8, p. 3-8, 1989.

Sobre os autores

Marcus Fabius Henriques de Carvalho

Centro de Tecnologia da Informação – CTI, Universidade Paulista – UNIP
Rodovia Dom Pedro I, KM 143,5, CEP 13 069-901, Campinas, SP
e-mail: marcius.carvalho@cti.gov.br

Ralph Santos da Silva

Centro de Tecnologia da Informação – CTI, Universidade Paulista – UNIP
Rodovia Dom Pedro I, KM 143,5, CEP 13 069-901, Campinas, SP
e-mail: silva.ralph@gmail.com

Recebido em 21/12/2007
Aceito em 6/7/2009