

2 Referencial teórico

Este capítulo traz a definição de alguns conceitos básicos para o entendimento do trabalho. Também destaca a importância da informação e da TIC para os processos e o gerenciamento das cadeias de suprimento e descreve, sob o ponto de vista gerencial, a evolução das tecnologias de informação e comunicação ao longo do tempo. Por fim, apresenta as tendências de desenvolvimento no que tange o relacionamento de TIC e SCM, evidenciando o processo que configura o estado da arte em termos de relacionamento da cadeia. O objetivo é gerar embasamento teórico suficiente para compreender o cenário a ser descrito no estudo de caso, além de apoiar as justificativas acerca das sugestões, conclusões e definições de perspectivas futuras.

2.1. Conceitos e definições

O SCC (*Supply Chain Council*) é uma entidade global independente e sem fins lucrativos. A participação é aberta a todas as companhias e organizações interessadas em aplicar e desenvolver sistemas e práticas de gerenciamento de cadeias de suprimento. Essa entidade desenvolveu e endossou o modelo SCOR (*Supply Chain Operations Reference*). O modelo de referência das operações das cadeias de suprimentos, SCOR, define Cadeia de Suprimentos como um processo integrado de planejamento, fornecimento, produção, entrega e retornos, envolvendo desde os fornecedores dos fornecedores até os clientes dos clientes, alinhado com as estratégias operacionais e os fluxos de materiais, atividades e informações (Supply Chain Council, 2006).

Conforme Lambert (2004), o sucesso do gerenciamento da cadeia de suprimentos requer integração dos processos fundamentais de negócios, dentro da empresa e entre a rede de empresas que fazem parte da cadeia. Lambert (2004) sugere que há oito processos fundamentais que precisam ser administrados e integrados para que se possa obter tal sucesso. São eles:

Customer Relationship Management (CRM): O gerenciamento de relacionamento com clientes fornece a estrutura para o desenvolvimento e manutenção do relacionamento com clientes. O objetivo é segregar os clientes baseados nos seus valores e aumentar a fidelidade providenciando produtos customizados e serviços apropriados para os valores identificados.

Customer Service Management: O gerenciamento de serviços ao cliente representa a empresa junto aos clientes, fornecendo informações em tempo real, por exemplo, datas previstas de entrega e disponibilidade de produtos. Este processo também pode incluir assistência aos clientes, no que se refere às aplicações dos produtos.

Demand Management: A gestão da demanda é o processo que balanceia as necessidades do cliente com as capacidades da cadeia de suprimento. Este processo não é restrito ao planejamento. Inclui também a sincronização entre o fornecimento e a demanda, aumentando a flexibilidade e reduzindo as variações.

Order Fulfillment: O atendimento aos pedidos abrange todas as atividades relevantes para identificar as necessidades dos clientes de forma a atender a todos os requerimentos minimizando o custo total de entrega.

Manufacturing Flow Management: A administração do fluxo de produção inclui todas as atividades necessárias para obter, implantar e administrar a flexibilidade da produção da cadeia de suprimentos e a movimentação de produtos entre plantas.

Supplier Relationship Management (SRM): O gerenciamento do relacionamento com os fornecedores provê a estrutura para o desenvolvimento e a manutenção do relacionamento com os fornecedores. Este processo é um espelho do CRM. Assim, isso envolve estabelecer um maior relacionamento com um grupo menor de fornecedores com base nos valores que estes agregam ao processo.

Product Development and Commercialization: O desenvolvimento e a comercialização de produtos é o processo que fornece a estrutura para trabalhar com clientes e fornecedores para desenvolver produtos e introduzi-los no mercado. A implantação efetiva deste processo habilita os gestores a coordenar o fluxo eficiente de novos produtos entre a cadeia de suprimentos, assim como também ajuda outros membros da cadeia a alavancar todos os processos que apóiam a comercialização de produtos.

Returns Management: A gestão de retornos não cobre somente o processo de devolução e a eficiência de seu fluxo. Isso envolve também a identificação de oportunidades para reduzir retornos indesejados, assim como controlar o reaproveitamento dos ativos. Esse processo pode oferecer oportunidades de obter vantagens competitivas referentes à sustentabilidade.

Para Attaran & Attaran (2007), compradores e fornecedores estão envolvidos como colaboradores por meio de quatro formas de compartilhamento eletrônico de dados transacionais: EDI, VMI, CRP e ECR. Além desses, descritos a seguir, há também o CPFR, que será tratado em mais detalhes no final deste capítulo.

Electronic Data Interchange (EDI): As parcerias iniciais de Intercâmbio Eletrônico de Dados entre empresas centraram-se na a automatização de transações como ordens de compra, faturas e avisos de embarque. O passo seguinte foi o intercâmbio de informações de controle operacionais, como por exemplo, situação (*status*) e previsão de ordens, projetos de produto, e dados do inventário. Para completar, foram incluídos os intercâmbios de informações de demanda futura, permitindo um planejamento comum.

Vendor-managed inventory (VMI): O Estoque Gerenciado pelo Fornecedor é um sistema em que o fornecedor se responsabiliza pela gestão dos níveis de estoques nos clientes. O fornecedor tem acesso aos dados relativos ao inventário do cliente e assume, ele próprio, as decisões sobre os reabastecimentos. O VMI integra-se na cadeia de abastecimento como forma de estabelecer uma real colaboração e compartilhamento de informação entre o fornecedor e o cliente e com isso, não só permite reduzir o nível de estoque ao longo da cadeia como proporciona uma redução de custos.

Continuous Replenishment Program (CRP): O Programa de Reposição Contínua é desenvolvido por uma parceria entre clientes e fornecedores, direcionado para a gestão de estoques. O fornecedor monitora o inventário do cliente e providencia o reabastecimento a partir do momento em que é atingido um determinado nível preestabelecido.

Efficient Consumer Response (ECR): Resposta Eficiente ao Consumidor, consiste numa estratégia na qual distribuidores e fornecedores trabalham em conjunto para proporcionar maior valor ao consumidor final. É conduzido pelo

estabelecimento de relacionamentos eficazes, baseados na mudança e na melhoria contínua, afetando toda a cadeia de produção e distribuição. O ECR tem como objetivo estabelecer um fluxo consistente, de informações e produtos, na cadeia de suprimentos, tendo em conta a manutenção adequada do abastecimento dos pontos de venda.

2.2.

Importância da informação e da TIC nos processos e no gerenciamento da cadeia de suprimentos

A informação é um fator importante para melhorar a competitividade da logística. Trata-se de um dos poucos recursos cujas capacidades estão aumentando e cujo custo está diminuindo com o passar do tempo. Essas características tornam a informação uma tecnologia chave para aperfeiçoar o planejamento, as operações e a avaliação de desempenho (Bowersox & Closs, 2001).

Segundo Lambert & Cooper (2000), o objetivo do gerenciamento da cadeia de suprimento (SCM) é criar o maior valor, não apenas para a companhia, mas para a cadeia como um todo, incluindo o consumidor final. Assim, os executivos estão se dando conta de que a integração e o gerenciamento dos processos chave de negócios entre os membros da cadeia determinam o sucesso de uma empresa. Por isso, estão se esforçando para interpretar e determinar como administrar a cadeia de suprimentos das companhias e assim, obter todo o potencial da SCM.

Nogueira Filho (2005) destaca que a maior flexibilidade e produtividade dos processos produtivos nas empresas têm sido metas obstinadas para atender, com nível de qualidade diferenciado, às demandas do mercado. Nesse cenário de competição houve, nos últimos anos, um grande movimento nas empresas para o desenvolvimento de processos logísticos focados nos diversos estágios da cadeia de suprimento para permitir a obtenção de maior visibilidade nas diversas fases dessas cadeias. Com essa visão cresce, a cada dia, a importância das tecnologias de informação como ferramenta de realimentação de dados e informações dentro da cadeia de suprimento.

Scavarda (2003) aponta que a tecnologia de informação é um importante viabilizador para o sucesso da cadeia de suprimentos, onde sistemas de informação têm um papel muito importante.

Vollmann *et al.* (2005) destacam a importância da informação para apoiar a descentralização da tomada de decisão. Eles mencionam, como exemplo, as responsabilidades assumidas pelo chão de fábrica, que vem sendo moldado em forma de células de manufatura, organizadas para resolver problemas e melhorar processos. Por isso, demandam informações como dados de planejamento e indicadores de desempenho. Esse conceito pode ser perfeitamente estendido para os terceiros, uma vez que eles passaram a ser responsáveis pelo processo produtivo, tendo, inclusive, que cuidar da compra de insumos.

Boone & Ganesham (2007) apontam a importante contribuição de TIC para a melhoria da eficiência da cadeia de suprimentos. Eles destacam a viabilização de processos como VMI, ECR, CPFR, além do gerenciamento de pedidos OMC (*Order Management Cycle*) e do gerenciamento do relacionamento com os clientes CRM (*Customer Relationship Management*). Além disso, enfatizam a possibilidade de melhoria contínua, citando como exemplo os esforços que estão sendo feitos no sentido de combinar as iniciativas de planejamento colaborativo (CPFR) com o escopo do mercado eletrônico, permitindo com que múltiplos fornecedores, fabricantes, varejistas e terceiros, compartilhem informações e executem transações em tempo real.

Sistemas em tempo real são uma importante maneira de apoiar os esforços coordenados entre empresas de uma cadeia de suprimento. Para essas companhias, a quantidade de papel transitando entre departamentos da empresa ou entre as empresas vem sendo reduzida, ciclos de planejamento estão ganhando velocidade e estoques entre os parceiros da cadeia vêm sendo substituídos por informação rápida (Vollmann *et al.*, 2005).

2.3.

A evolução da TIC aplicada à cadeia de suprimentos

A relevância da tecnologia de informação na logística foi marcada inicialmente pela sua utilização na gestão da produção, em meados dos anos 60, com os sistemas de MRP (*Material Requirements Planning*). Mais tarde, já na década de 80, houve o surgimento dos sistemas de MRPII (*Manufacturing Resource Planning*), seguido dos grandes sistemas de ERP (*Enterprise Resource Planning*), na metade dos anos 90. A partir dessa época, o crescimento

exponencial da TI, considerando equipamentos e sistemas computacionais, tem provocado uma verdadeira revolução, não somente em termos de gerenciamento, mas também em comunicação. Dessa maneira, além de gerenciar as atividades de uma empresa (com o uso dos ERPs), é possível integrar e gerenciar as cadeias de suprimento operando e monitorando equipamentos à distância, estabelecendo comunicação em tempo real e interligando sistemas diferentes de distintas organizações, independente de suas localizações físicas (Bowersox & Closs, 2001). A Figura 1 resume a evolução dos sistemas até o advento do ERP:

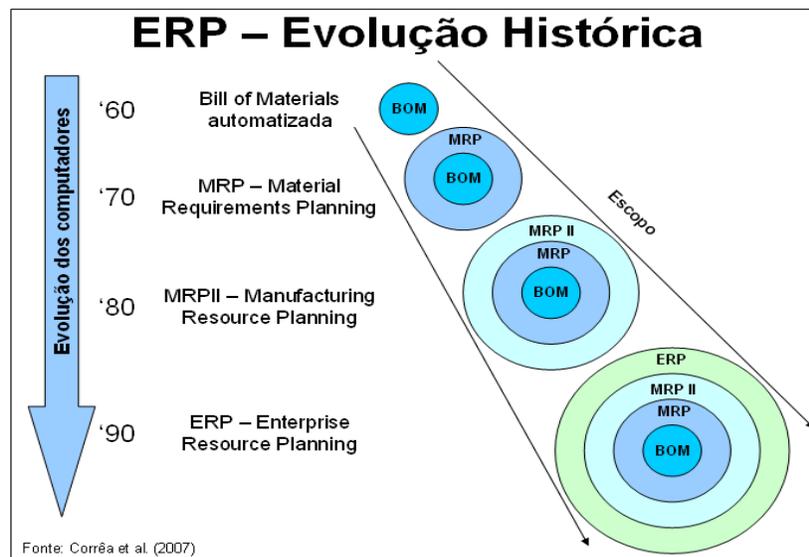


Figura 1: Evolução dos sistemas até o ERP.

Para Vollmann *et al.* (2005), a criação dos sistemas de ERP foi uma das mudanças mais significativas no setor de manufatura. Para muitas empresas, os sistemas legados eram compostos por uma mistura de programas que executavam funções independentes umas das outras, para departamentos diferentes dentro da companhia. No fim do século passado, os esforços para impedir o "problema do ano 2000" (sistemas de computador que não foram projetados para tratar o dado "ano" com mais de dois dígitos e que apresentariam falhas na virada do século), tornaram inevitável a necessidade de investimentos consideráveis em tecnologia da informação. Diante deste fato, muitas organizações decidiram investir na substituição ou no avanço dos sistemas legados. O objetivo era obter sistemas capazes de se comunicar e fornecer informações comuns a todas as áreas da empresa e também entre empresas. Companhias como J.D. Edwards, PeopleSoft, SAP e Oracle responderam a tal demanda criando programas que integravam

todas as funções da organização, e chamaram de planejamento de recursos da empresa (ERP).

Muitos dos sistemas de ERP foram baseados na lógica do MRP, e na integração que esses sistemas promoveram nas fábricas. Entretanto, com o MRP, os sistemas de controle e planejamento da produção, MPC (*Manufacturing Planning and Control systems*) ou eram deixados de lado, ou implantados em paralelo. O ERP também incorporou esses sistemas de maneira integrada, o que contribuiu para aumentar as oportunidades para um gerenciamento eficaz. Assim, nenhuma atividade de planejamento da produção e sistemas de controle pode ignorar os benefícios dos sistemas de ERP (Vollmann *et al.*, 2005).

De acordo com Vollmann *et al.* (2005), o desenvolvimento dos sistemas de ERP teve como foco inicial as melhorias de processos e a integração dentro da empresa. Porém, a evolução contínua que vem ocorrendo ultrapassou tal conceito, levando a uma abordagem mais integrada ao desenvolvimento das operações entre as companhias. Tal abordagem, para estabelecer uma cadeia de suprimentos, precisa ir ao encontro dos objetivos dos participantes (conceitos), seus níveis de compromisso com ações comuns (integração) e dos sistemas que apóiam as atividades (desenvolvimento de sistemas). A Figura 2 mostra como esses itens se conectam, evidenciando a necessidade de consistência entre eles, em cada estágio, de forma a propiciar a evolução para o estágio seguinte. Em seguida, cada fase da evolução é definida e comentada:

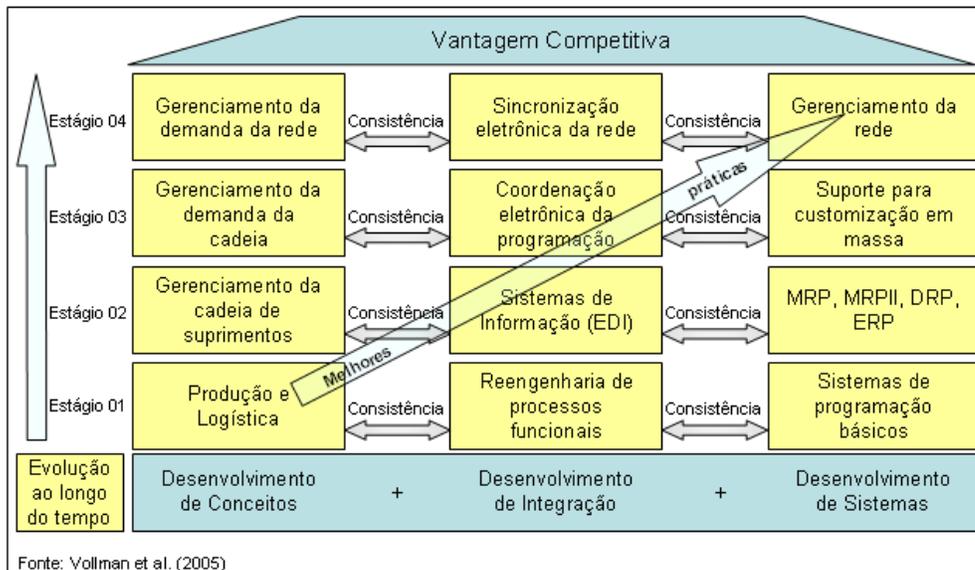


Figura 2: Evolução da abordagem de desenvolvimento das cadeias de suprimento.

Estágio 01: O conceito fundamental é melhora da logística e dos processos de fabricação, o que exige uma integração com foco nos processos de negócio entre os departamentos dentro da companhia. Os sistemas básicos de programação apóiam a fase de desenvolvimento da cadeia de suprimentos, o que exige integração funcional e o aperfeiçoamento dos processos.

Estágio 02: O foco é um primeiro nível de coordenação entre empresas, o que inclui conexões fora da companhia, e sistemas de informação para apoiar a melhor integração com fornecedores. Com destaque para o intercâmbio eletrônico de dados (EDI), que permite, por exemplo, que os fornecedores recebam informações do processamento eletrônico das transações dos sistemas dos clientes. Aqui, o objetivo é estender o planejamento interno, gerado por sistemas clássicos de MPC, aos fornecedores, reduzindo os inventários da cadeia e os custos por transação, e aumentando a velocidade de comunicação.

Estágio 03: O conceito descrito no terceiro estágio é chamado de "gerenciamento de demanda da cadeia". A integração é desenvolvida por meio da programação coordenada de forma eletrônica, e o desenvolvimento de sistemas é fortemente focado no suporte para a customização. A programação coordenada de forma eletrônica pode se dar de várias formas, desde as ligações clássicas de JIT (*Just In Time*) entre fornecedores e clientes, até às ligações onde as necessidades do cliente são completamente visíveis para o fornecedor, ou até mesmo para terceiros provedores de serviços, permitindo que estes tenham flexibilidade de resposta, porém respeitando os planos do cliente.

Estágio 04: Significa a orquestração de uma rede de empresas. Atualmente há poucos bons exemplos, porém, a otimização da rede é realmente necessária. A sincronização eletrônica da rede requer sistemas baseados em internet, permitindo que os fornecedores tenham visibilidade das necessidades, não somente de seus clientes imediatos, mas de toda a sua cadeia. Além disso, os sistemas devem possibilitar a visibilidade dos planos de produção, da execução dos planos e dos inventários de toda a cadeia.

Por último, Vollmann *et al.* (2005) descrevem a noção de evolução ao longo do tempo e a necessidade de aprendizado contínuo: Se uma empresa desenvolve iniciativas de cadeia de suprimento, precisará adotar novas maneiras de funcionamento, auxiliadas por novos sistemas. Isso implicará em mudanças na forma com que as pessoas trabalham e nos objetivos a serem alcançados.

Em corroboração com a escala de evolução definida por Vollmann *et al.* (2005), para Miles & Snow (2007), a história da evolução das cadeias de suprimento, nas últimas três décadas, pode ser dividida em três períodos: No primeiro, o foco principal estava em como tornar as operações mais eficientes em toda a cadeia. No segundo, o foco mudou da eficiência para a eficácia, quando as empresas líderes começaram a incorporar as idéias e os conhecimentos de seus fornecedores e sócios no gerenciamento da cadeia de suprimentos. No período atual, algumas empresas estão começando a estudar como as cadeias de suprimento podem ser estendidas através das organizações para conseguir maior lucratividade, além dos resultados obtidos por meio do funcionamento eficiente e eficaz dos processos entre as empresas. No futuro, grupos de empresas em mercados complementares formarão redes colaborativas, nas quais o conhecimento será criado e compartilhado para fins de negócios, possibilitando a aplicação de estratégias de inovação contínua, objetivando o crescimento de toda a rede, assim como das organizações participantes.

2.4.

Planejamento Colaborativo, Previsão e Reabastecimento

O CPFRR (*Collaborative Planning, Forecasting and Replenishment*) é um conjunto de processos de negócio que ajudam a eliminar as incertezas no suprimento e na demanda por meio do aumento da comunicação e da colaboração entre os parceiros da cadeia de suprimentos. É uma evolução dos princípios do VMI, e é considerado o último estágio da evolução da colaboração na cadeia de suprimentos. As iniciativas anteriores possuem falhas em suas práticas. Em muitas dessas operações, os planos financeiros têm precedência sobre o planejamento, resultando em altos níveis de inventário e baixa taxa de atendimento de pedidos. A maior diferença entre CPFRR e outros modelos de solução, como por exemplo, ECR (*Efficient Consumer Response*), é que outros modelos necessitam da participação de muitos fornecedores e clientes para que algum benefício seja alcançado. O CPFRR, no entanto, propicia melhoria de desempenho com o relacionamento mais estreito entre um cliente e um fornecedor (Attaran & Attaran, 2007).

De acordo com VICS (2008), CPFR é uma prática empresarial que combina a inteligência de múltiplos parceiros no planejamento e no atendimento da demanda dos clientes. CPFR une as melhores práticas de vendas e *marketing*, como por exemplo, o gerenciamento por categoria, aos processos de operação e planejamento da cadeia de suprimentos para aumentar a disponibilidade, ao mesmo tempo em que reduz custos do inventário, de transporte e logística. O processo de CPFR não depende fundamentalmente da tecnologia. Entretanto, a tecnologia especializada pode auxiliar na evolução e na agilidade do processo. A solução de CPFR deve ser integrada com os sistemas das empresas.

A eliminação das incertezas entre os parceiros cria uma situação vantajosa para ambas as partes. Por meio do compartilhamento de informações é possível desenvolver um planejamento único e dinâmico. O resultado é uma previsão mais exata e níveis de inventário mais baixos. O CPFR permite que os parceiros colaborem de forma mais eficaz, gerando planos mais exatos e respostas mais rápidas ao longo da cadeia (Attaran & Attaran, 2007).

Attaran & Attaran (2007) afirmam ainda que, nos últimos anos, a aplicação do CPRF tem trazido benefícios para centenas de empresas, como por exemplo, Nabisco, Wal-Mart, Sara Lee, Heineken USA, Dell Computer, Herlitz AG, Coca-Cola FEMSA (KOF), Colgate-Palmolive e Palm Inc. A maioria dos exemplos relata redução nos custos de aquisição, inventários menores, tempos de ciclo mais curtos, resposta mais rápida ao mercado, e redução de erros de planejamento.

Com base nos exemplos citados por Attaran & Attaran (2007), é possível identificar que existe uma variedade de sistemas disponíveis como solução técnica para CPFR, tais como *Agile Anywhere*, *J.D. Edwards Advanced Planning e Voyager XPS Software*. Dentre os casos citados, dois merecem destaque. Não somente por conta dos resultados obtidos, mas também pela solução técnica de sistema adotada. Tanto a Colgate-Palmolive como a Palm Inc. adotaram como solução de sistema a plataforma *mySAP Supply Chain Management (mySAP SCM)*. Essa ferramenta possibilitou o acesso em tempo real a informações globais sobre fornecedores, previsões, planos de produção, além de indicadores chave como níveis de inventário e níveis de atendimento. Como resultado, as empresas obtiveram, entre outros benefícios, reduções consideráveis nos seus níveis de inventário, além melhoras nos índices de atendimento aos clientes.

O SAP *Supply Chain Management* (SAP SCM) pode ajudar a transformar cadeias lineares de fornecimento em uma rede de cadeias de suprimentos adaptáveis, ao oferecer capacidades de planejamento e execução para gerenciar operações empresariais, assim como tecnologias de coordenação e colaboração para estender essas operações além das fronteiras corporativas (SAP, 2008). Dentre as principais ferramentas e funções descritas pela SAP (2008), disponíveis nesta solução, destacam-se as seguintes:

- **Planejamento:** Possibilita a modelagem da cadeia de fornecimento, abrangendo o planejamento de fornecimento e demandas, planejamento de produção e planejamento de transporte.
- **Execução:** Integra sistemas de planejamento, promessas, logística e transacional por meio do gerenciamento de materiais, execução de produção, promessa de pedidos, execução de transportes e gerenciamento de depósitos, incluindo suporte à tecnologia de identificação por radiofrequências (RFID).
- **Coordenação:** Monitoramento e análise de processos, tanto dentro quanto fora da empresa, permitindo o gerenciamento de eventos e de desempenho em cadeias de fornecimento.
- **Colaboração:** Compartilhamento de informações por meio de um planejamento colaborativo, previsões e estoques e suporte a VMI.

Attaran & Attaran (2007) alertam que, embora exista um enorme potencial de benefícios, o CPRF também traz uma série de desafios. Sob o ponto de vista gerencial os parceiros devem desenvolver relação de confiança baseada na honestidade. E sob os aspectos técnicos, os parceiros devem estabelecer um entendimento comum para identificar produtos e decidir sobre suas utilizações. Os sistemas devem possuir compatibilidade para permitir a conexão entre os processos de negócios e segurança para garantir a confidencialidade das informações trafegadas entre as companhias.

Para Kampstra *et al.* (2006), embora exista uma forte crença no valor dos processos colaborativos, a realidade é que muitas dessas iniciativas falham por falta de entendimento claro das seguintes questões:

- A colaboração pode ser obtida de várias maneiras. A estrutura depende das regras de negócio dos parceiros envolvidos e o nível de parceria não é necessariamente igual em todos os relacionamentos;
- Em algum momento, haverá barreiras que limitarão o nível de colaboração. É importante lembrar que a estrutura estabelecida tem impacto determinante na transposição dessas barreiras;
- Nem todos os membros da cadeia devem fazer parte do processo colaborativo. É preciso saber definir os membros estratégicos que devem fazer parte de tal estrutura;
- O processo colaborativo falha, quando é iniciado de maneira incorreta. Planejamento e estruturação prévios são absolutamente necessários;
- Colaboração não pode ser encarada como um projeto com início e fim, mas sim como um processo contínuo, que exige desenvolvimento e gerenciamento constante.