

# Collaborative Transportation Management (CTM): uma nova ferramenta de apoio à cadeia de suprimentos

**Vanina Macowski Durski Silva**

vaninadurski@gmail.com  
Universidade Federal de Santa Catarina

**Antônio Sérgio Coelho**

coelho@deps.ufsc.br  
Universidade Federal de Santa Catarina

**Camila Avozani Zago**

avozani@terra.com.br  
Universidade Federal de Santa Catarina

## Resumo

Diante da acirrada competição entre as empresas diversos são os fatores que têm sido observados pelos gestores no intuito de propor melhorias e redução de custos nas cadeias de suprimentos, sendo um deles, o aspecto relacionado ao transporte de mercadorias, fator fortemente impactante na composição do custo do produto final. Sendo assim, este trabalho, parte inicial de uma tese em desenvolvimento, objetiva realizar um estudo teórico sobre a relevância da Collaborative Transportation Management (Gestão do Transporte Colaborativo – CTM) para cargas em geral. A proposta é apresentar essa nova abordagem de modo a instigar o aprimoramento da pesquisa e a implementação da mesma por parte dos gestores no intuito de aumentar as vendas e o nível de serviço ao cliente, reduzindo os custos e o capital de giro, bem como os estoques em toda a cadeia de suprimentos.

**Palavras-chave:** Gestão do transporte colaborativo. Gestão da cadeia de suprimentos. Competitividade. Custos.

## Abstract

Facing the fierce competition between companies, there are many factors that have been observed by managers in order to propose improvements and cost savings in the supply chain, one of them, the aspect related to the transport of goods, heavily impacting factor in the composition of cost of the final product. Thus, this work, the initial part of a thesis in development, aims to conduct a theoretical study on the importance of collaborative management of transport - CTM, for loading in general. The proposal is to present this new approach in order to instigate the improvement of research and implementation by managers in order to increase sales and level of customer service, reducing costs and working capital and inventories throughout the supply chain.

**Keywords:** Collaborative transportation management. Supply chain management. Competitiveness. Costs.

## 1 Introdução

A gestão da cadeia de suprimentos atua na gestão das múltiplas relações ocorrentes na cadeia de suprimentos, isto é, nas redes de organizações envolvidas em criar serviços e produtos ao consumidor final. De acordo com Novaes (2004), quando se fala em cadeia de suprimentos, se pensa imediatamente no fluxo de materiais formado por insumos, componentes e produtos acabados.

Estes fluxos, dentre os participantes da cadeia de suprimentos, historicamente apresentam conflitos nos canais de negociação, tentando cada elo minimizar seus custos próprios e, assim, o ótimo isolado dos estágios individuais não leva ao ótimo global da cadeia de suprimentos (Seifert, 2003). Dessa forma, no intuito de reduzir custos, aumentar eficiências e obter vantagem competitiva, os negócios estão sendo forçados a repensar, a utilizar a reengenharia e a redefinir os relacionamentos e os modelos das cadeias de suprimentos.

É neste contexto que, recentemente, emergiu o conceito de *Collaborative Planning, Forecasting and Replenishment* (Planejamento, Previsão e Reabastecimento Colaborativo - CPFR), conceito que expressa a integração dos diversos

participantes da cadeia de suprimentos, de modo a garantir aumento nas vendas, alinhamento interorganizacional, eficiência operacional e administrativa. Posto isso, um de seus campos de atuação é na gestão do transporte, que recebe o mais novo conceito utilizado na logística: *Collaborative Transportation Management* (Gestão do Transporte Colaborativo - CTM). Essa abordagem tem sido considerada pelos especialistas uma ferramenta útil para proporcionar reduções nos custos das transações e riscos, aumento no desempenho de serviço e capacidade, bem como a obtenção de uma cadeia de suprimentos mais dinâmica.

Esta pesquisa, parte introdutória de uma tese de doutorado em desenvolvimento, objetiva apresentar a definição deste novo termo logístico, bem como as vantagens de aplicá-lo em uma cadeia de suprimentos, além de apresentar as exigências requeridas para sua implementação. O intuito maior da pesquisa é, portanto, fortalecer a propagação do conceito de CTM às empresas que buscam a otimização das cadeias de suprimentos nas quais estão inseridas. Pode-se dizer que esta pesquisa é do tipo bibliográfica e, quanto à sua natureza, pode ser considerada como qualitativa, visando gerar conhecimentos para aplicação prática em problemas relacionados ao transporte.

Este artigo é constituído de quatro capítulos principais, além deste introdutório e das referências bibliográficas, distribuídos da seguinte maneira: o segundo capítulo contextualiza a abordagem do CPFR e do CTM, o terceiro apresenta como implementar o CTM na cadeia de suprimentos, o quarto trata das vantagens de implementação do CTM e o quinto capítulo apresenta as considerações finais.

## 2 Contextualização sobre o CPFR e CTM

Desde a introdução do conceito de Efficient Consumer Response (Resposta Eficiente ao Consumidor - ECR), em meados de 1993, os participantes da cadeia têm tentado olhar além do seu próprio negócio, de modo a tornar realidade o conceito de ECR, com todos os envolvidos trabalhando juntos através, principalmente, das redes de comunicações formadas pelo Eletronic Data Interchange (Intercâmbio Eletrônico de Dados - EDI). Semelhante a estas abordagens, a “filosofia” do CPFR também pode ser vista como uma tentativa que almeja aumentar fluxos de caixa e melhorar a performance dos retornos sobre os investimentos, além de melhorar a gestão do fluxo dos bens desde os produtores até os consumidores finais. A Tabela 1 explica melhor o funcionamento do CPFR.

**Tabela 1:** Funcionamento do CPFR

Como funciona o CPFR?
1º) Acordo entre os envolvidos da cadeia para formar relação de negócio colaborativo com troca de informações e sincronização das atividades.
2º) Integração das diversas previsões de diferentes pedidos de produtos, sincronizando e consolidando fretes, além de prover previsões de entrega de produtos aos destinatários, de modo que toda a cadeia obtenha vantagem competitiva.
3º) Trocas e comparações de informações de diferentes sistemas e notificação aos usuários sobre a possibilidade de trocas de data, preços de frete, autorização de trocas.
4º) Sistema é operado por um único operador em qualquer lugar e atualizado <i>online</i> , podendo ser usado por cada colaborador.
5º) Combinando a inteligência de cada participante do sistema de tomada de decisão e o conhecimento empírico de cada participante individual com a comunicação em tempo real, pode-se prover o suporte simultâneo para reduzir os custos de inventário e aumentos do nível de serviço ao cliente.

Fonte: Adaptação de SHERMAN (1998)

O CPFR possui diferentes focos de atuação, sendo um deles o CTM. Este é o mais recente conceito no campo de transportes, logística e gestão da cadeia de suprimentos, cujo objetivo principal é reduzir ou eliminar ineficiências no processo de transporte, como por exemplo, o tempo de percurso, inventário, espaço, erros e distâncias, através da colaboração. Similar ao CPFR, o CTM envolve informações e fluxos de processos de fornecedores e compradores que colaboram,

juntamente com transportadores ou 3PL's<sup>1</sup>, para prover a eficiente entrega do carregamento. Na definição de Esper e Williams (2003) o CTM tem por objetivo “*desenvolver relações colaborativas entre compradores, vendedores, transportadores e provedores de logísticas do tipo 'third-party' (3PLs) para aumentar o serviço, eficiência e custos associados com o transporte e processo de entrega*”.

Pode-se afirmar que o sistema operacional de transporte colaborativo é estabelecido entre diversos transportadores de uma cadeia que cooperam na elaboração do planejamento operacional (Bloss e Kopfer, 2009). Estes transportadores, sejam eles rodoviários, ferroviários, aéreos ou aquaviários, recebem os pedidos de transporte por parte de seus clientes e então planejam a execução dos mesmos através da resolução do problema de roteamento de veículos (*vehicle routing problem*).

Para os autores supracitados o planejamento das rotas dos transportadores está sujeito a restrições, tais como capacidade de carregamento. No momento da elaboração do planejamento, o planejador deve ser capaz de identificar os pedidos que, se planejados conforme aquelas restrições, aumentem significativamente os custos operacionais dos transportadores.

A ferramenta CTM tem sido referenciada como o “elo perdido” da execução da cadeia de suprimentos colaborativa e, conceitualmente, as empresas podem ingressar no sistema de CTM com ou sem o emprego do CPFR. Considerando que as ordens de carregamento de diversos transportadores sejam elaboradas *sem* acuracidade pelo CPFR, o CTM provê o próximo passo crítico, que é a sincronização das mesmas. Em adição a isso, pode-se dizer que, enquanto o CPFR é baseado primariamente em compradores e vendedores, o conceito de CTM faz um laço no relacionamento colaborativo para incluir provedores de serviço de transporte, portanto, adicionando valor a todo o processo de colaboração.

O CTM inicia com a previsão de carregamento, inclui gerações de ordens e cargas e, finalmente, a execução da entrega e pagamento do transportador. Considerando os transportadores, os destinatários e as ineficiências do transportador, o processo se torna colaborativo, oferecendo benefícios a todas as partes. De acordo com Sutherland (2003) esses benefícios podem ser alcançados através de duas formas primárias: comunicação direta entre os transportadores e participantes envolvidos no negócio ou, facilitação da comunicação e execução do processo de 3PL.

Para os carregadores, ineficiências como custos de transporte, tempo de ciclos longos, alto custo de inventário e baixa *performance* de entrega “*on time*” são de grande relevância. Já para os transportadores, o conceito de ineficiência é outro e ocorre quando há carga vazia, tempo improdutivo de espera e inexistência de uma rede de negócios colaborativa. Porém, o que se necessita em ambos os casos é a formação de uma plataforma colaborativa que contemple os objetivos de cada elo participante, buscando a melhoria global (Sutherland, 2003). Essa plataforma colaborativa pode ser obtida através dos seguintes agentes:

1. redes críticas de transportadores e fretes de carregamentos;
2. sistema de conectividade baseado na *internet*;
3. utilização de algoritmos de otimização.

Combinando estes três elementos para encontrar o melhor negócio de frete com transportadores habilitados é possível aumentar as taxas de carregamento, minimizar as cargas vazias e a retenção de horas, o que reduz custos e aumenta o serviço dentro da rede de transportes. Em particular, o uso do algoritmo serve para processar todos os fretes possíveis gerados a partir de informações dos transportadores, supridores e consumidores. **A Erro! Auto-referência de indicador não válida.** permite avaliar alguns dos resultados já obtidos com a implementação do CTM no maior varejista norte americano de peças de automóveis:

<sup>1</sup> A expressão 3PL, segundo GARDNER (1994, apud RIBEIRO, 2001), é empregada como um sinônimo de “subcontratação de elementos do processo logístico”. Apesar de significar nada mais do que uma empresa que provê serviços logísticos, há quem associe este nome somente a empresas capacitadas a executar todo o conjunto de serviços logísticos. O termo passou a ser usado para descrever logistics service providers (provedores de serviços logísticos), mostrando que, além

**Tabela 2:** Resultados obtidos com o CTM

Antes da Reengenharia	Depois da Reengenharia
Vendedores controlavam o frete	77% dos vendedores passaram a recolher
85% dos carregamentos internos	< 2% de carregamentos internos
Tempo médio de trânsito de 1 semana	Tempo médio de trânsito de 1,5 dias
Sem visualização do canal	Completa visibilidade do canal
Excessivos danos nos fretes	Danos nos fretes praticamente eliminados
Alto custo de transporte	>20% de redução nos custos de transporte
Crescimento restrito	Significante redução do inventário
Fraca <i>performance</i> “on time”	99% de <i>performance</i> “on time”
Fraca utilização da frota privada	25% de aumento na utilização da frota privada

Fonte: SUTHERLAND (2003)

O que se percebe é que com a implementação do CTM a empresa obteve resultados bem significativos, melhorando sua performance no mercado. Assim, para que as empresas melhorem os resultados obtidos com o CTM é preciso que os processos entre elas sejam em tempo real, automatizados e com custo efetivo. A implementação do CTM, portanto, requer sistemas que permitam a colaboração inter-organizacional a um custo efetivo e de maneira tecnologicamente compatível. Sem tais sistemas as companhias que tentam implementar o CTM podem se deparar com esforços inválidos e difíceis de gerenciar.

Dadas as dificuldades da escolha do melhor modo de transporte, do melhor frete a ser formado e da carência de pesquisas científicas a respeito do CTM, alguns estudos podem ser citados. Gomber et al. (1997) apresentam um modelo de colaboração para planejamento de transporte conveniente para agências expedidoras de frete com vários centros de recompensa. Estes centros devem ser autônomos na aquisição dos pedidos e negociações dos preços para a execução dos pedidos com os consumidores. Estes centros podem atender aos pedidos com sua própria frota de veículos ou encaminhar o pedido para os demais centros com base na estrutura de cooperação. Assim, de acordo com os autores supramencionados, a coordenação dos mecanismos para colaboração deve conhecer as seguintes condições a fim de gerar um sistema colaborativo eficiente:

1. uma eficiente alocação dos pedidos entre os centros de recompensa;
2. nenhum planejamento estratégico, isto é, para cada centro de recompensa é rentável anunciar sua verdadeira avaliação (não atuar isoladamente);
3. os pedidos que geram perdas devem também ser despachados otimamente;
4. os custos de comunicação devem ser aceitáveis.

De acordo com os mesmos autores, os tipos de modelo de cooperação podem variar dependendo das características dos pedidos.

Na pesquisa de Kopfer e Pankratz (1999) é definido um sistema de grupagem. Este é um sistema logístico interorganizacional que troca informações e gerencia o balanceamento da capacidade utilizando da cooperação entre várias e independentes transportadoras.

Os sistemas de grupagem permitem um intercâmbio entre os pedidos de várias empresas para alcançar um equilíbrio entre os recursos demandados e os disponíveis para transporte. O aumento do número de pedidos disponíveis para cada fretador individual resulta em economia de escala e, economias de escopo são criadas devido à melhor utilização da capacidade. Em um primeiro estágio cada fretador planeja os pedidos que pode atender por si próprio, sem necessitar da subcontratação de serviços (por exemplo, terceirização). Somente a partir daí é que a troca de pedidos entre os agentes (expedidores) é possível.

Dudek e Stadtler (2005) propõem um esquema para sincronizar os planos entre dois participantes independentes de uma cadeia de suprimentos, conectados pelos fluxos de materiais, utilizando um modelo de programação matemática para a resolução do problema.

O trabalho de Botter, Tacla e Hino (2006) apresenta uma metodologia para a resolução do problema de transporte colaborativo para grandes volumes de cargas no transporte rodoviário. utilizando-se de um modelo de programação

matemática para a resolução do mesmo. Giesen et. al (2007) propõe um método heurístico para a resolução do problema de transporte de múltiplos produtos desde distintos pontos de produção a um conjunto de pontos consumidores.

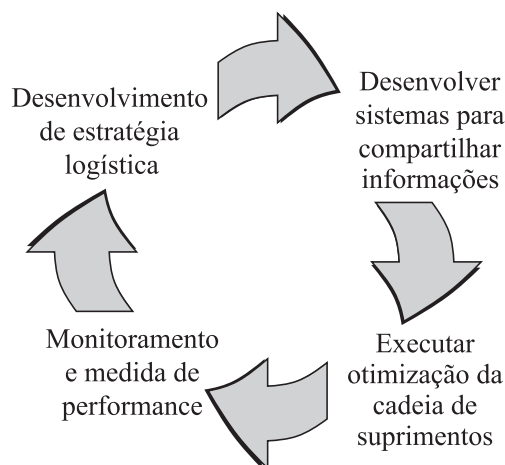
Devido à pesquisa sobre este tema estar em um estágio incipiente, o que se percebe é que ainda não existe um modelo padrão a ser seguido no se diz respeito à forma de atração e ingresso dos participantes na cadeia colaborativa, bem como a forma de remuneração dos mesmos.

### 3 Como implementar o CTM?

Uma solução factível para a implementação do CTM pode ser obtida através da inserção de um agente principal (operador logístico) na cadeia de suprimentos. A ele cabe organizar as transações entre os elos existentes, como por exemplo, fábricas produtoras que necessitam escoar a produção atendendo aos pedidos dos clientes e, companhias de navegação que realizam o transporte aquaviário.

Neste caso, o operador logístico deverá ter posse de informações relevantes de cada fábrica, tal como o conhecimento do custo marginal de cada uma delas em se atrasar ou adiantar a entrega de certa mercadoria ao cliente final. Uma vez conhecidos estes custos, o operador poderá elaborar um plano de roteirização que busque a otimização global da cadeia e não apenas de um único participante. Pode ocorrer que o plano oferecido pelo operador contemple uma melhor solução para a fábrica A e uma pior solução para a fábrica B no momento 1. Em um segundo momento, a fábrica B pode possuir uma melhor solução que a fábrica A, chegando ao final do horizonte de planejamento com uma solução ótima global para a cadeia.

Para que haja confiança e cumplicidade entre os participantes da cooperativa alguns passos podem ser seguidos de modo a facilitar a integração dos mesmos, conforme a Figura 1.



**Figura 1:** Passos para a construção de uma cadeia de transportes colaborativa

Inicialmente as empresas devem se unir para buscar a elaboração de um plano estratégico de logística que proponha ganhos para todos os envolvidos. Na sequência é preciso definir como será realizada a comunicação que atravessará a cadeia de suprimentos na sua totalidade. A Tecnologia de Informação (TI) é um aspecto bem relevante para proporcionar colaboração ao prover as ferramentas necessárias que a fazem exequível. As ferramentas podem ser: transferência de dados em tempo real ou comunicação automatizada, além de suportar relações comunicativas interorganizacionais permitindo a redução dos custos e dos riscos das transações que resultam da colaboração automatizada. Deve-se lembrar que a tecnologia por si só não é suficiente para obtenção de sucesso da cadeia de suprimentos. Antes, é preciso que as empresas saibam como usar a TI para então colher os benefícios dos processos colaborativos.

De posse das informações, o operador logístico ou as próprias empresas envolvidas na cadeia devem buscar a otimização da mesma através de ferramentas adequadas e específicas para o problema em questão: sejam ferramentas exatas ou heurísticas, com auxílio da pesquisa operacional ou não. Uma vez conseguida a otimização da cadeia completa, deve-se implementar técnicas de frequente monitoramento para garantir que o sucesso obtido perdure nas negociações. Assim, encerra-se o ciclo, devendo ser reiniciado toda vez que surgir um problema, não devendo esquecer que a comunicação é fator fundamental para o sucesso nas tomadas de decisão.

Semelhante, em partes, à descrição acima, no trabalho de Krajewska e Kopfer (2006) o processo colaborativo é descrito como um processo de três etapas: pré-processamento, otimização do lucro e repartição do lucro.

Na fase de pré-processamento cada colaborador especifica os custos de se realizar o planejamento com ou sem o atendimento do respectivo pedido. Estes custos são avaliados para a execução do pedido com o uso de recursos próprios disponíveis ou através da subcontratação (terceirização) e, assim, a opção que proporcionar custo inferior é escolhida. Em consonância com a definição, o principal pressuposto para a colaboração dos expedidores é que os pedidos adquiridos por um dado parceiro podem ser atendidos por outro parceiro colaborativo se a receita coletiva aumentar.

Na fase de otimização de lucro objetiva-se gerar um mapeamento dos pedidos dos parceiros. Esse mapeamento representa a atribuição de pedidos para os parceiros disponíveis, de modo que o lucro de toda a cooperação seja maximizado. Cada participante define grupos de pedidos que é capaz de atender.

A próxima etapa que surge é a de definição do modo de atribuição de benefícios (repartição de lucros) entre os sócios individuais de maneira justa. A definição de colaboração determina que todos os expedidores devem chegar a um lucro mínimo tal como obteriam caso não atuassem em colaboração, caso contrário, eles devem ser compensados. Nesta fase a otimização dos lucros e a repartição do lucro resultante dos pagamentos das trocas de pedidos (fretes) são determinados e o benefício monetário da colaboração é dividido entre os participantes. A divisão corresponde ao benefício que cada participante oferece à colaboração e seu cálculo é baseado em índices de vantagem colaborativa.

Resumindo, pode-se dizer que para uma gestão do transporte colaborativo eficaz fazem-se necessários múltiplos agentes combinando suas redes sob um único sistema para então executar as soluções do transporte colaborativo. Deste modo, compartilhando informações vitais, acreditando nos participantes do CTM e fazendo a troca cultural necessária dentro e fora das organizações, é possível alcançar excelentes resultados na cadeia.

#### **4 Vantagens de se implementar o CTM na cadeia de suprimentos**

Diversos são os fatores que podem impulsionar as empresas a implementarem o CTM. Para Esper e Williams (2003) em geral as empresas o implementam por dois motivos principais:

- a) forças externas que guiam o mercado, tais como competição e tendência atual e;
- b) intenções estratégicas individuais da firma, tais como desejo de compartilhar riscos, recursos do grupo e aumento da utilização dos recursos.

As tendências dos negócios, tal como a customização em massa e o e-commerce, estão forçando os produtores e varejistas a encurtar os ciclos de planejamento, replanejar e realocar os recursos. Estas atividades envolvem fluxos de informação e processos entre fornecedores, expedidores e clientes a fim de promover carregamentos e entregas eficientes. Há quem diga que a atividade de transporte se tornou uma oportunidade crítica a estes problemas que, se gerenciados colaborativamente, podem eliminar ineficiências no custo e nos serviços, proporcionando competitividade às empresas.

As empresas usuárias do CTM têm percebido reduções nos custos das transações e nos riscos, aumento no desempenho de serviço e capacidade, bem como a obtenção de uma cadeia de suprimentos mais dinâmica. Estes resultados finais da abordagem CTM são alcançados primeiramente com a expertise operacional e o uso efetivo da TI, a qual permite que os processos entre as empresas participantes ocorram em tempo real, extensível automatizado e rentável. Outra contribuição do CTM, apresentada por Snoo (2006), é o auxílio na eliminação de incertezas do suprimento e da demanda através da melhoria na comunicação e colaboração entre os parceiros da cadeia de suprimentos.

Também é vantagem dos sistemas de CTM proporcionar visibilidade do estado dos carregamentos (em espera, em execução etc.). Isto facilita a gestão do serviço do transportador ao possibilitar ações proativas e, assim, o CTM permite economias nas taxas de fretes, reduções nos custos de recursos humanos e melhoria no nível de serviço oferecido aos clientes. Alguns dos principais itens atingidos pela implementação do CTM podem ser listados a seguir, conforme propõem Esper e Williams (2003):

Custo de transporte - um importante indicador do valor do CTM é a habilidade de reduzir os custos com transporte ocorrentes na cadeia de suprimentos. Métricas típicas como custo por tonelada, custo por metro cúbico e custo por peso permitem ao transportador comparar os processos do CTM com os benchmarkings históricos. Estes processos promovem economias de custo tanto para o expedidor como para o transportador.

Performance “on-time” - se a entrega do produto se dá através de um modo menos oneroso, porém faz com que o produto se atrase, o custo de oportunidade de uma perda de venda e a insatisfação do cliente superam largamente

as economias do custo de transporte. Assim, é melhor garantir o prazo de entrega do que reduzir custos e perder com o cliente no quesito confiabilidade. Apesar da dificuldade de se quantificar em termos financeiros, o CTM melhora o planejamento e a execução das atividades de transporte, o que agrega valor à cadeia de suprimentos.

Utilização dos recursos - o aumento da utilização dos recursos garante uma melhoria na gestão dos custos fixos e variáveis da cadeia.

Custos administrativos - quando quantificados, a metodologia do CTM demonstra reduzir o tempo administrativo de execução das atividades de transporte; assim, o potencial de atraso das entregas é minimizado.

O advento da internet e a comunicação eletrônica têm permitido às empresas tornarem-se mais responsivas com seus clientes e, para sobreviver contra a competição global e outras pressões ambientais, as companhias estão formando alianças e parcerias estratégicas. Tais relações são criadas para aumentar a eficiência dos processos, proporcionando maior alcance dos serviços através dos esforços colaborativos de longo prazo. Uma vez que o CTM considera a troca de informação em tempo real através da TI, permite maior visibilidade da cadeia de suprimentos, o que leva a melhores resultados às empresas colaboradoras.

## **5 Considerações finais**

Dentre os diversos elos existentes na cadeia de suprimentos, pode-se dizer que a atividade do transporte é uma das mais significativas, pois é através dela que é possível sincronizar a disponibilidade de matéria-prima nas unidades fabris e, os bens de consumo nos centros de distribuição e consumidores (Silva, 2008). A função do transporte, portanto, é buscar o equilíbrio nos processos de disponibilização dos produtos, procurando atender os volumes, as datas e os locais de entrega da melhor maneira possível.

Considerando que o fator transporte é um dos mais, senão o mais impactante na composição do custo do produto final, pode-se dizer que as empresas têm implementado o CTM com intenções estratégicas tais como o desejo de compartilhar riscos, recursos do grupo e aumento da utilização dos recursos. Dessa forma é possível obter melhores resultados na cadeia de suprimentos desde que todos os participantes estejam conscientes e confiantes no funcionamento da colaboração.

Conforme citado anteriormente, sugere-se a inserção de um operador logístico confiável nas cadeias de suprimentos, que tenha acesso a dados restritos das empresas participantes, a fim de elaborar um plano de transporte otimizado. Este plano deve contemplar o transporte de mercadorias entre dois pontos (origem-destino), passando ou não pelos demais pontos existentes no percurso (armazéns, depósitos, cidades). Além disso, deve definir se há necessidade de movimentação de carga nestes pontos, de modo que o custo de transporte do sistema seja minimizado.

Dado que existe demanda pelo transporte por parte de diferentes empresas, o operador logístico deve buscar na rede de transporte o melhor arranjo para o sistema, equilibrando os ganhos e as perdas das empresas. Para isso ocorrer, fatores como a taxa de chegada de mercadorias nos navios e as capacidades existentes nos mesmos devem ser considerados. De posse destes e outros dados é possível verificar a probabilidade de conseguir atender à demanda por parte das empresas contratantes.

Considerando que diversos são os fatores impactantes na escolha da companhia a ser utilizada para realizar o transporte de mercadorias, pode-se, ainda, citar outros itens a serem considerados. Estes itens variam desde valores de fretes, seguros e distância entre os pontos até acordos entre empresas, tempo de percurso e modo de distribuição dos lucros entre os participantes. Assim, existindo tais preocupações, torna-se imprescindível a gestão do transporte colaborativo entre as indústrias que necessitam transportar sua produção e o operador logístico, que é o responsável por melhor distribuir as cargas nos modais e rotas de tráfego.

Para dar continuidade a esta pesquisa sugere-se uma avaliação junto a órgãos e empresas que possam se beneficiar do CTM, sobre a melhor maneira de distribuição dos lucros obtidos pela cooperativa, o que se percebe ser um ponto ainda obscuro aos entendidos no assunto. Feito isso, um modelo pode ser criado e testado. Considerando que cada setor de atividade (manufatura, bens de consumo etc.) possui características peculiares, sugere-se, ainda, aplicar o CTM a um único modal de transporte (como, por exemplo, o transporte marítimo) atrelado ao setor de manufatura. Após avaliação, espera-se que esta nova ferramenta de apoio à cadeia de suprimentos proporcione diminuição dos custos logísticos, aumento das vendas e, finalmente, prosperidade econômica aos países.

## Referências

- BLOOS, M.; KOPFER, H. On the formation of operational transport collaboration. In: LOGDYNAMICS INTERNATIONAL CONFERENCE, 2., 2009, Bremen. *Annals...* Bremen: Bremer Institut für Produktion und Logistik, 2009. p. 338-339.
- BOTTER, R. C.; TACLA, D.; HINO, C. M. Estudo e aplicação de transporte colaborativo para cargas de grande volume. *Pesquisa Operacional*, Rio de Janeiro, v. 26, n. 1, p. 25-49, jan./abr. 2006.
- DUDEK, G.; STATDLER, H. Negotiation-based collaborative planning between supply chains partners. *European Journal of Operational Research*, Amsterdam, v. 163, p. 668-687, 2005.
- ESPER, T. L.; WILLIAMS, L. R. The value of collaborative transportation management (CTM): its relationship to CPFR and information technology. *Transportation Journal*, Louisville, v. 42, n. 4. p. 55-65, 2003.
- GIESEN, R. et al. Método de solución al problema de ruteo e inventários de múltiples productos para una flota heterogênea de naves. In: CONGRESO CHILENO DE INGENIERÍA DE TRANSPORTES, 13., 2007, Santiago. *Actas...* Santiago: Pontificia Universidad Católica de Chile, 2007. p. 31-40.
- GOMBER, P.; SCHMIDT, C.; WINHARDT, C. Elektronische Märkte für die dezentrale Transportplanung. *Wirtschaftsinformatik*, v. 39, n. 2, p. 137-145, 1997.
- KRAJEWSKA, M. A.; KOPFER, H. Collaborating freight forwarding enterprises: request allocation and profit sharing. *OR Spectrum*, v. 28, p. 301-317, 2006.
- KOPFER, H.; PANKRATZ, G. Das groupage-problem kooperierender Verkehrsträger. *Oper. Res. Proc.*, Berlin, p. 453-462, Springer, 1999.
- NOVAES, A. G. *Logística e gerenciamento da cadeia de distribuição*. 2. ed. Rio de Janeiro: Campus, 2004.
- RIBEIRO, A. F. M. *Operadores logísticos: uma perspectiva brasileira*. 2001. 170 f. Dissertação (Mestrado em Administração) - Instituto de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2001.
- SEIFERT, D. *Collaborative planning, forecasting and replenishment: how to create a supply chain advantage*. New York: Amacom, 2003.
- SHERMAN, R. J. Collaborative planning, forecasting & replenishment (CPFR): realizing the promise of efficient consumer response through collaborative technology. *Journal of Marketing: Theory and Practice*, v. 6, n. 4, p. 6-9, 1998.
- SILVA, V. M. D. *Um modelo heurístico para alocação de navios em berços*. 2008. 100 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção)-Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2008.
- SNOO, C. de; WEZEL, W. van. Simulation of collaborative planning processes: an agent oriented approach. In: INTERNATIONAL ANNUAL EUROMA CONFERENCE, 13., 2006, Glasgow. *Proceedings...* Glasgow: European Operations Management Association, 2006.
- SUTHERLAND, Joel. Collaborative transportation management: creating value through increased transportation efficiencies. *Business Briefing: Pharmagenetics*, London, Sept. 2003. Disponível em: <[http:// www.touchbriefings.com](http://www.touchbriefings.com)>. Acesso em: 17 jan. 2009.

## SOBRE OS AUTORES

### Vanina Macowski Durski Silva

Engenheira de Produção Agroindustrial, Faculdade de Ciências e Letras de Campo Mourão - FECILCAM. Mestre em Engenharia, área de Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC. Doutoranda em Engenharia de Produção, UFSC, na área de Logística e Transporte. Bolsista CNPq – Brasil.

### Antônio Sérgio Coelho

Matemático. Mestre e Doutor em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC. Professor do Departamento de Engenharia de Produção, UFSC.

### Camila Avozani Zago

Administradora de Empresas, Centro Universitário Franciscano – UNIFRA. Mestre em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Maria – UFSM. Doutoranda em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC, na área de Logística e Transporte. Bolsista CNPq – Brasil.