

# Logística Colaborativa: um Estudo de Caso no Setor de Armazenagem e Logística

Vanina Macowski Durski Silva  
vaninasilva@utfpr.edu.br  
UTFPR

Jacqueline Ribeiro Prado  
jrp\_jacque@hotmail.com  
UTFPR

Thayse Dobis Barros  
thaysed@hotmail.com  
UTFPR

**Resumo:** Este artigo trata da aplicação da logística colaborativa e seus benefícios. Para tanto, foram analisados problemas de custos de produção de sistemas de armazenagem do tipo flow-rack móvel, que é fabricado por duas empresas do setor de sistemas de armazenagem e logística situadas na região dos Campos Gerais. O objetivo foi de demonstrar a redução desses custos obtida com a aplicação da logística colaborativa nas empresas e demais integrantes da cadeia de suprimentos estudada.

**Palavras Chave:** Armazenagem - Logística - Colaboração - Flow-racks -

## 1. INTRODUÇÃO

A logística colaborativa visa reduzir os custos de produção para que seja reduzido o preço repassado ao cliente. Para tal, faz-se necessária a troca de informações, conhecimentos, competências e técnicas entre as empresas para aumentar sua competitividade perante a concorrência. Entretanto, considera-se ainda hoje a colaboração como um tema complexo devido à falta de confiança entre as empresas concorrentes, principalmente.

Para alcançar níveis de eficiência, é necessário que sejam realizadas estratégias que suportem uma rápida difusão, e porque não planejar essas estratégias em conjunto com outras empresas do mesmo ramo, buscando benefícios? A resposta para essa pergunta é que para que isso ocorra se faz necessário que as empresas mantenham uma relação de confiança com seus fornecedores, clientes e concorrentes.

Para Nicolini (2011), a Cadeia Logística Colaborativa é um canal de distribuição formado por um conjunto de organizações que participam do processo de atender as demandas de diferentes mercados logísticos. Ao praticarem a Logística Colaborativa, as empresas conseguem reunir pessoas com diferentes competências, tornando assim, seu planejamento estratégico diferenciado em relação a aquelas que trabalham de maneira isolada. De acordo com Salim *et al.* (2004) “a estratégia nada mais é do que a busca por um plano de ação para desenvolver e ajustar continuamente a vantagem competitiva de uma empresa”.

O presente artigo apresenta como problema de pesquisa a aplicação da logística colaborativa em empresas do setor de armazenagem e logística e seus resultados, abordando em aspectos conceituais todo o sistema de logística colaborativa, sendo estruturado da seguinte forma:

O primeiro capítulo descreve os objetivos do artigo e a metodologia utilizada para elaboração do mesmo. O segundo capítulo faz uma abordagem sobre o que é e em que se aplica a logística colaborativa. O terceiro capítulo faz uma explanação do setor de móveis de metal e sistemas de armazenagem e logística, sendo composto pela justificativa do trabalho e caracterização das indústrias em estudo. Por fim, o quarto capítulo simula a aplicação da logística colaborativa nas empresas, detalhando o sistema *flow-rack* (sistema de armazenagem constituído por trilhos de roldanas inclinados), propondo uma estratégia colaborativa entre as empresas, seus fornecedores e seus clientes.

## 2. METODOLOGIA

O presente artigo realizou um estudo de logística colaborativa aplicada a empresas do setor de sistemas de armazenagem e logística, da cidade de Ponta Grossa, Estado do Paraná. O trabalho foi caracterizado como um estudo de caso, sendo realizadas visitas técnicas às indústrias para fins de conhecimento do processo produtivo, verificação dos principais agentes da cadeia de suprimentos e averiguação da aplicabilidade da logística colaborativa em seus relacionamentos. Realizaram-se duas visitas técnicas e contatos através de telefonemas e e-mails, nos meses de janeiro a março de 2013.

Dentre os diferentes tipos de sistemas de armazenagem produzidos em ambas as indústrias, aquele que apresenta maior custo para produção é o sistema de *flow-racks* móveis (sistema com trilhos de roldanas inclinados), devido aos rodízios: são peças instaladas na base. Foram realizadas entrevistas com a indústria fornecedora dos rodízios para ambas as visitadas, bem como com a indústria automobilística, compradora de *flow-racks* móveis, que é cliente comum a ambas as visitadas e também compradora de rodízios da mesma fornecedora.

### 3. OBJETIVOS

A partir dos dados coletados, o objetivo do trabalho consiste em apresentar uma estratégia para que a relação entre os agentes da cadeia de suprimentos do produto estudado seja baseada na colaboração, com a finalidade de melhorar a competitividade de todos os agentes, buscando-se minimizar os custos.

### 4. LOGÍSTICA COLABORATIVA

A Logística Colaborativa busca criar um vínculo de colaboração entre os fornecedores, clientes e outros integrantes da cadeia logística. Segundo Nicolini (2011): “a Logística Colaborativa pode ser definida como: as ações logísticas voltadas para a integração dos participantes da cadeia através das modernas tecnologias da informação e comunicação com o objetivo de desenvolver estratégias e planos operacionais cooperativos beneficiando principalmente o consumidor com melhores produtos e melhores serviços agregados, trazendo vantagens competitivas para todos os participantes e integração de toda a cadeia, troca de informações, pelo compartilhamento de recursos físicos, sistêmicos e humanos”.

Segundo Bowersox (2006), a colaboração entre as empresas deve se fundamentar em três pontos básicos:

- “Estimular a confiança e os valores mútuos necessários para desenvolver e sustentar as operações estratégicas coordenadas, não devendo beneficiar apenas uma parte dos envolvidos e sendo necessária uma visão e definição de objetivos compartilhados entre clientes e fornecedores sobre os princípios da colaboração. Os objetivos da colaboração precisam focalizar a oferta do melhor valor aos clientes finais;
- Devem ser estipuladas diretrizes formais que definam políticas e procedimentos operacionais conjuntos para lidar com rotina e com eventos inesperados. Devem estabelecer-se papéis de liderança e dividir responsabilidades, delineando a forma de como serão compartilhados os planejamentos e as informações operacionais, criando vínculos financeiros que tornem as empresas dependentes do seu desempenho mútuo. Além disso, essas políticas, também devem motivar a partilha de riscos e de benefícios devendo ser distribuídos entre parceiros;
- As colaborações precisam ser sensíveis aos pontos negativos que podem ocorrer nas suas ligações. Os parceiros devem estar dispostos a lidar com questões difíceis, como o fim do relacionamento, antes da necessidade de realmente o dissolver.”

De acordo com Tacla (2003), colaboração pode ser definida como um processo organizado de compartilhamento de informações, planejamento e execução conjunta, que pode ser obtido através de parceria, coerção, esquemas de incentivo, etc.

A colaboração conhecida como vertical é aquela realizada por fornecedores e clientes, já a aplicação da colaboração entre concorrentes (horizontal), por sua vez, quebra paradigmas devido à falta de confiança entre as empresas. Entre outros aspectos que dificultam a aplicação da colaboração entre concorrentes estão as diferentes tradições, instalações, recursos, e qualificações de funcionários.

Uma das aplicações da Logística Colaborativa é no transporte de cargas. Segundo Silva (2009), o compartilhamento ou aplicação de um mesmo meio de transporte para movimentação de determinadas cargas é chamado de transporte colaborativo. Esse é o elo mais importante da Logística Colaborativa, pois abrange desde os fornecedores até os clientes, onde todos trabalham em busca do mesmo objetivo. A aplicação do transporte colaborativo visa extinguir as ineficiências da idealização e efetivação do transporte.

## 5. SETOR DE MÓVEIS DE METAL E SISTEMAS DE ARMAZENAGEM LOGÍSTICA

### 5.1. DESCRIÇÃO

Segundo Pagani (2006), o cenário globalizado e competitivo em que as empresas se encontram atualmente tornou as aglomerações geográficas um importante objeto de estudo. Em 2005, o Governo do Estado do Paraná, através do Termo de Cooperação Técnico-Financeira, firmado entre a Secretaria de Estado do Planejamento e Coordenação Geral (SEPL), o Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social (IPARDES) e a Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG), iniciou um trabalho de pesquisa para mapear e identificar estatisticamente as aglomerações de empresas existentes no Estado.

A pesquisa detectou no município de Ponta Grossa a existência de uma aglomeração potencial produtiva de empresas no setor de Móveis de Metal e Sistemas de Armazenagem. Esta aglomeração se mostra relevante tanto pela sua importância para a região, quanto para o setor de atividade econômica no Estado e foi o fator que direcionou este estudo.

### 5.2. CARACTERIZAÇÃO DAS INDÚSTRIAS EM ESTUDO

Segundo pesquisa supracitada, na região dos Campos Gerais, o setor de Móveis de Metal e Sistemas de Armazenagem e Logística é composto por 17 empresas de pequeno e médio porte, que desenvolvem vários produtos, desde projetos de estruturas de armazenagem a porta-pallets, drive-in, cantilever, mezaninos, estantes de encaixe, móveis de aço, cofres, sistemas de automação de armazéns, e tintas.

Conforme a pesquisa do IPARDES (2005), as indústrias do setor podem ser divididas conforme a tabela abaixo:

**Tabela 1:** Indústrias do Setor Móveis de Metal e Sistemas de Armazenagem e Logística em Ponta Grossa

Fonte: Adaptado de IPARDES (2006)

| Segmento 1                              | Segmento 2                                  |
|---|---|
| 1. W3 Ind Metalúrgica Ltda. (A)         | 1. Águia Sistemas (A)                       |
| 2. Scheffer Móveis de Metal (A)         | 2. Scheffer Logística e Automação Ltda. (A) |
| 3. GGL Ind Móveis de Aço Ltda. (B)      | 3. Metalúrgica Thor (B)                     |
| 4. Edwirges Ind e Com Móveis Ltda. (B)  | 4. Metalsistem do Brasil (B)                |
| 5. Inca Ind Metalúrgica Ltda. (B)       | 5. Metalprint Ind Metalúrgica Ltda. (B)     |
| Global Ind Metalúrgica Ltda. (B)        | 6. L A Rupel & Cia Ltda. (B)                |
| 6. Pontasul Ind Metalúrgica Ltda. (B)   | 7. Da Rocha Instal Com Ltda. (B)            |
| Metalprint Ind Metalúrgica Ltda. (B)    | 8. Imsulpar Ind Metal Sul PR Ltda. (B)      |
| 7. Markas Ind Metalúrgica Ltda. (B)     |   |
| RCH Móveis (B)                          |   |
| 8. Metal2 Ltda. (B)                     |   |
| 9. Camaqui - Aquino e Barbosa Ltda. (B) |   |
| 10. Movag (A)                           |   |
| 11. Micromóveis (B)                     |   |

O segmento 1 refere-se ao de móveis de metal. Porém, no presente trabalho foi analisado somente o segmento 2, de sistemas de armazenagem e logística, subdividido em:

- Subsistema A: Avançado tecnologicamente, responsável pela automação de sistemas de armazenagem. Requer mão de obra com nível mais elevado de qualificação para produzir um volume menor de produtos, porém de maior complexidade e maior valor agregado. Visa atender consumidores com necessidades específicas e exigentes em termos de eficiência e qualidade;
- Subsistema B: Produz itens personalizados segundo as especificações dos clientes, possui um processo de produção que exige uma incorporação menor de tecnologia e uma mão de obra com menor qualificação.

Neste estudo, duas empresas foram visitadas: uma do subsistema A (EMP-A) e outra do subsistema B (EMP-B). Em estudo de campo, pôde-se verificar que o mesmo processo produtivo genérico é seguido para a produção dos sistemas de armazenagem:

- Vendas: Vendedores do departamento comercial oferecem os produtos;
- Projeto: Havendo interesse por parte dos clientes, retorna-se com as especificações e constrói-se um projeto técnico;
- Orçamento: Avaliam-se os custos e define-se um orçamento;
- Aprovação: Envia-se o projeto para aprovação do cliente;
- Desdobramento: Definição das etapas de produção envolvidas, levantamento das peças necessárias, compras e distribuição pela fábrica;
- Fabricação: Inicia-se com o recebimento do aço. A matéria-prima é comprada conforme são recebidos os pedidos. Após o recebimento, o aço é encaminhado para as perfiladeiras. Nelas, realizam-se a estamparia e conformação. Há casos em que o aço é encaminhado para produção de peças especiais, em setor onde o trabalho de quilhotina e dobraduras são realizados manualmente. Da mesma forma, há peças que são encaminhadas para o setor de estampagem e dobras especiais. A partir de então, as peças são divididas, enumeradas e separadas em lotes que conforme respectivos pedidos. Quando necessário, encaminham-se as peças para a soldagem. Por fim, todas as peças são encaminhadas para a limpeza e pintura;
- Entrega/Instalação: As estruturas são transportadas desmontadas até o cliente e onde é realizada a instalação;
- Pós-Venda: As empresas oferecem normalmente um ano de garantia, porém pode ser estendido para até cinco anos em projetos de grande porte.

## 5.2. EMPRESA A

Iniciou suas atividades em 1973 e, em 1974, produzia prateleiras montadas com parafusos, para fins de armazenagem. Em 1975 iniciou a produção de prateleiras para armazenagem que utilizava o sistema de encaixes para sua montagem, sendo desnecessário o uso de parafusos. A partir da década de 1980, desmembrou-se em duas atividades: Móveis de Metal e Sistemas de Armazenagem e Logística.

Atualmente, é integrante de um grupo de participações, formado por três empresas: uma produtora de resina, uma produtora de painéis aplainados e outra de sistemas de armazenagem. O grupo ao todo possui cerca de 950 funcionários. Destes, cerca de 450 são da EMP-A, a qual processa entre 200/240 projetos/mês e um total de 4000 t de aço/mês.



O grupo possui departamentos corporativos (comuns às três empresas do grupo), sendo eles: Tecnologia da Informação, Depósito Interno de Resíduos, Contabilidade, Jurídico. Além disso, aplica as seguintes ferramentas de gestão da qualidade:

- SGQ (ISO 9001: 2008): Realizam-se reuniões bimestrais para controle de indicadores de qualidade, pois se considera que desvios nos indicadores operacionais podem interferir nos indicadores estratégicos e elimina-se a informalidade, realizando-se pedidos apenas através de ordens de serviço;
- SPA (Sistema de Produção): Utiliza metodologia *Lean Manufacturing*: Visa eliminar desperdícios, *setup* de máquinas, *Kaisen*, redução de estoques, eliminação do estoque intermediário, melhoria de *layout*, *Kanban*;
- GMC (Gestão da Melhoria Contínua): Há um quadro no refeitório com cartões verdes e vermelhos. No vermelho, pessoas podem apontar problemas. No verde, esta pessoa e também quaisquer outras deverão colocar as possíveis soluções aos problemas apontados. São realizadas reuniões semanais para debate e resolução dos problemas.

Nesta empresa observou-se que há, entre as etapas de Desdobramento e Fabricação, a etapa de Ordem de Produção. Nela, cada projeto é estudado por meio de ferramentas de planejamento e controle de produção (PCP) e toma-se a decisão sobre qual é o melhor dia ou horário para dar início à fabricação.

O aço utilizado no processo produtivo é fornecido por siderúrgicas essencialmente da região Sudeste. Conforme relatado pelos empresários, a empresa possui baixo poder de negociação com os fornecedores, já que estes possuem como principais clientes as indústrias automobilísticas. Com isso, o prazo de entrega varia de 45 a 60 dias, elevando o *lead time* dos produtos ao cliente final. A possibilidade de comprar aço de distribuidoras próximas é descartada pela empresa, pois elevaria o custo em 20%. O transporte ao cliente é terceirizado, custeado pela EMP-A, ocorrendo consolidação de carga quando os volumes de cargas são pequenos.

Através das observações realizadas em visitas e de estudos realizados, constatou-se que a empresa atua como líder de mercado, dominando alta tecnologia e o processo como um todo. Conduzindo assim o comportamento da maioria das demais empresas do setor localizadas na região

### 5.3. EMPRESA B

Iniciou suas atividades em 1996, no bairro Jardim Carvalho, em Ponta Grossa. Em 2006, recebeu da prefeitura municipal um terreno no distrito industrial da cidade. Consiste de uma empresa de pequeno porte, a qual não possui sistema de gerenciamento empresarial, bem como controle de estoque ou qualidade. Devido à falta de equipamentos, não consegue dominar algumas etapas de sua produção e recorre às terceirizações em duas das etapas. No primeiro caso, como a empresa não possui a máquina injetora de plástico para produzir os roletes que compõem o sistema *flow-rack* (um dos produtos de seu portfólio), ela os recebe de indústria localizada em Curitiba, Paraná. No segundo caso, a terceirização ocorre para realização do processo de zincagem eletrolítica. O material recebe o banho de zinco em outra indústria curitibana e depois retorna para finalização em sua origem.

A empresa produz cerca de 20 projetos/mês e tem capacidade de processamento de 1000 t de aço/mês. Deste aço, 80% é comprado de distribuidoras na região de Ponta Grossa e entregue imediatamente. Os 20% restantes são comprados de produtoras e destinados a

projetos de grande porte. A entrega e instalação para o cliente é feita com transporte próprio e geralmente não se consolidam cargas.

## 6. LOGÍSTICA COLABORATIVA NO SETOR DE SISTEMAS DE ARMAZENAGEM E LOGÍSTICA

A partir das informações obtidas em pesquisa de campo, observou-se que as empresas entrevistadas ainda não operam em colaboração com suas concorrentes. Ao serem questionadas sobre uma colaboração futura, a empresa EMP-A afirmou não visualizar nenhuma forma de colaboração que a interessasse. A EMP-B afirmou que teria interesse em buscar a colaboração caso melhorasse sua competitividade. Entretanto, ambas afirmaram que não estavam dispostas a visitar seus concorrentes, bem como recebê-los em suas instalações para estabelecer estratégias conjuntas.

Considerando-se a colaboração com fornecedores, as empresas demonstraram maior abertura para expor o seu processo produtivo, entretanto afirmaram não acreditar que estes, em suas maiorias grandes siderúrgicas, teriam interesse, uma vez que estão negociando uma *commodity*. Sobre colaboração com os clientes e com demais integrantes da cadeia de suprimentos, afirmaram não existir forma alguma de colaboração.

Tendo-se observado que não há interesse de colaboração entre concorrentes, e sabendo que a logística colaborativa envolve não apenas a relação entre estes, mas entre todos os demais integrantes da cadeia de suprimentos, o presente artigo propõe que seja realizada colaboração envolvendo cliente, fabricante e fornecedor, com o objetivo final de reduzir os custos com mão de obra, transporte e fabricação que agregam valor a um de seus principais produtos: os sistemas de *flow-racks* móveis.

### 6.1. APLICAÇÃO

*Flow-rack* móvel é o sistema mais indicado para armazenagem e separação de médios e pequenos volumes, utilizando o princípio FIFO (*First In, First Out*), que disponibiliza para ser retirada a primeira carga armazenada. As cargas são colocadas na parte de trás da estrutura. A posição inclinada dos trilhos de roldanas facilita o deslizar das caixas por ação da gravidade até sua posição final, nas bandejas inclinadas, por onde serão retiradas. A estrutura deste sistema é composta por: roletes, eixos, trilhos, barras de nível, barras laterais e rodízios.



**Figura 1:** Estrutura de *Flow-rack* Móvel

Fonte: CISCO-EAGLE (2013)

Os roletes são componentes plásticos em formato cilíndrico dentro dos quais são colocados pequenos eixos. Em cada trilho são acoplados cerca de 20 eixos. A quantidade de níveis e de trilhos por nível é bastante variável, conforme a aplicação.

Entre seus componentes, apenas os roletes e os rodízios não usam o aço como matéria-prima. Os roletes são fabricados de plástico. Seu processo produtivo envolve a compra do granulado plástico e inserção deste em uma máquina injetora. Esta, por sua vez, irá injetar o plástico em uma matriz com dimensões patenteadas. Nas empresas visitadas, a EMP-A possui a máquina injetora e todo o processo é feito por ela mesma. A EMP-B, por sua vez, não possui a máquina injetora. Assim, fornece para uma indústria de plásticos a sua matriz de roletes para que esta produza os mesmos e, posteriormente, os envie para montagem. Desta forma, a produtora de *flow-racks* arca com os gastos do granulado plástico e da mão de obra na indústria plástica.

Segundo os empresários, o fator determinante para elevar o custo dos *flow-racks* são os rodízios. A figura 2 mostra o modelo G Freio Pedal utilizado na linha L14 – S14 e L – 16 do fornecedor F1. Para fins de estudo, padronizou-se que cada *flow-rack* possui quatro rodízios a serem especificados os modelos.



**Figura 2:** Rodízio Freio Pedal  
**Fonte:** SCHIOPPA (2012)

Estes materiais são comprados pela EMP-A e pela EMP-B a um alto custo e acoplados à estrutura final. Os valores dos rodízios, segundo F1, são:

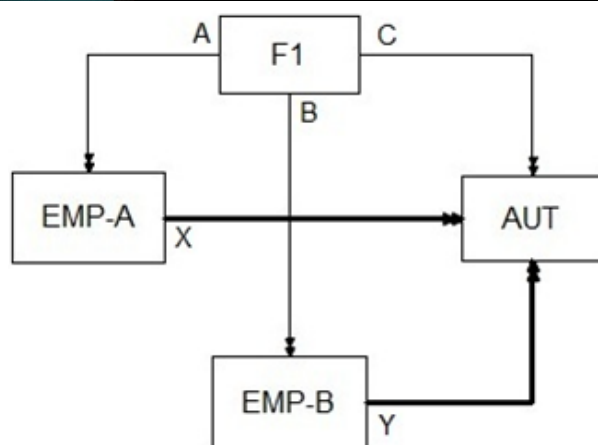
**Tabela 2:** Valores dos rodízios comprados por EMP-A e EMP-B do fornecedor F1

| EMP-A               |           |                |     |       |        |      |                      |
|---------------------|-----------|----------------|-----|-------|--------|------|----------------------|
| Descrição           | Modelo    | Valor Unitário | IPi | PIS   | COFINS | ICMS | Valor Final Unitário |
| Giratório sem freio | GMX 82 PE | R\$ 156,06     | 5%  | 1.65% | 7.6%   | 12%  | R\$ 209,68           |
| Fixo                | FMX 82 PE | R\$ 134,90     | 5%  | 1.65% | 7.6%   | 12%  | R\$ 181,25           |
| EMP-B               |           |                |     |       |        |      |                      |
| Descrição           | Modelo    | Valor Unitário | IPi | PIS   | COFINS | ICMS | Valor Final Unitário |
| Giratório sem freio | GMX 82 PE | R\$ 182,80     | 5%  | 1.65% | 7.6%   | 12%  | R\$ 245,60           |
| Fixo                | FMX 82 PE | R\$ 162,35     | 5%  | 1.65% | 7.6%   | 12%  | R\$ 218,13           |

A definição dos valores de PIS/COFINS é devido à situação tributária de F1 (lucro real). Os demais valores são pré-determinados pelo Governo Federal.

Sabe-se que F1 também fornece esses componentes para uma indústria automobilística multinacional que os utiliza em seus processos internos. A indústria automobilística entrevistada, referida neste por AUT, é cliente das indústrias EMP-A e EMP-B, pois compra destas os *flow-racks*, para auxiliar em seus processos de produção. Tem-se assim a seguinte situação:





Legenda:

A, B, C: Quantidade de rodízios comprados por EMP-A, EMP-B e AUT, respectivamente, do fornecedor F1.

X, Y: Quantidade de flow-racks comprados por AUT de EMP-A e EMP-B, respectivamente.

**Figura 3:** Diagrama esquemático de compra e venda na cadeia de suprimentos de *flow-racks*

Referente aos rodízios necessários para processos internos da AUT, os valores informados por F1 foram:

**Tabela 3:** Valores pagos pela empresa AUT por rodízios produzidos por F1

| F1                  |           |                |     |       |        |      |                      |
|---------------------|-----------|----------------|-----|-------|--------|------|----------------------|
| Descrição           | Modelo    | Valor Unitário | IPI | PIS   | COFINS | ICMS | Valor Final Unitário |
| Giratório sem freio | GMX 82 PE | R\$ 159,49     | 5%  | 1.65% | 7.6%   | 12%  | R\$ 214,28           |
| Fixo                | FMX 82 PE | R\$ 123,71     | 5%  | 1.65% | 7.6%   | 12%  | R\$ 166,21           |

Através de contato com compradores da empresa AUT, as seguintes informações a respeito da compra de *flow-racks* foram levantadas:

**Tabela 4:** Valores de *flow-racks* com rodízios, produzidos por EMP-A e EMP-B

| Item                                 | Valor Unitário EMP-A Com Rodízio | Valor Unitário EMP-B Com Rodízio |
|--------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| <i>Flow-rack</i> 1,0m (rodízio fixo) | R\$ 1.904,76                     | R\$ 2.292,35                     |
| <i>Flow-rack</i> 2,5m (rodízio)      | R\$ 3.308,76                     | R\$ 3.875,70                     |
| <i>Flow-rack</i> 2,0m (rodízio)      | R\$ 3.317,58                     | R\$ 3.886,03                     |

**Tabela 5:** Valores de *flow-racks* sem rodízios, produzidos por EMP-A e EMP-B

| Item                                 | Valor Unitário EMP-A Sem Rodízio | Valor Unitário EMP-B Sem Rodízio |
|--------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| <i>Flow-rack</i> 1,0m (rodízio fixo) | R\$ 984,14                       | R\$ 1.184,39                     |
| <i>Flow-rack</i> 2,5m (rodízio)      | R\$ 2.243,73                     | R\$ 2.628,18                     |
| <i>Flow-rack</i> 2,0m (rodízio)      | R\$ 2.252,55                     | R\$ 2.638,51                     |

Quando AUT compra o *flow-rack* das empresas estudadas, ocorre incidência de bitributação de ICMS, PIS e COFINS sobre os rodízios. Assim, o valor final de cada rodízio que compõe o *flow-rack* comprado pela automobilística das EMP-A e EMP-B, e que está embutido nos valores mostrados na Tabela 4, é:

Valor Unitário Com Rodízio - Valor Unitário Sem Rodízio

4

**Tabela 6:** Preços de rodízios, embutidos no valor total do *flow-rack*

| <b>Rodízio acoplado no <i>flow-rack</i></b> |               |                             |                             |
|---|---------------|-----------------------------|-----------------------------|
| <i>Descrição</i>                            | <i>Modelo</i> | <i>Valor Unitário EMP-A</i> | <i>Valor Unitário EMP-B</i> |
| Giratório sem freio                         | GMX 82 PE     | R\$ 266,26                  | R\$ 311,88                  |
| Fixo  | FMX 82 PE     | R\$ 230,16                  | R\$ 276,99                  |

A comparação entre os diferentes valores a que são negociados os rodízios no decorrer da cadeia é feita na Tabela 7. Observa-se que EMP-B, por ter menor poder de negociação, possui custos superiores a EMP-A. Além disso, o valor dos rodízios foi elevado em 21% para EMP-A e EMP-B após estas acoplarem eles à estrutura do *flow-rack*, devido à bitributação.

**Tabela 7:** Valores de rodízios em diferentes aplicações durante a cadeia

| <b>Comparativo de valores para rodízios</b> |                                     |            |                                       |            |                           |
|---|-------------------------------------|------------|---------------------------------------|------------|---------------------------|
| <i>Aplicação</i>                            | <i>Produção de <i>flow-rack</i></i> |            | <i>Componente do <i>flow-rack</i></i> |            | <i>Processos Internos</i> |
| <i>Fornecedor</i>                           | F1                                  |            | EMP-A                                 | EMP-B      | F1                        |
| <i>Comprador</i>                            | EMP-A                               | EMP-B      | AUT                                   |            | AUT                       |
| Giratório sem freio                         | R\$ 209,68                          | R\$ 245,60 | R\$ 266,26                            | R\$ 311,88 | R\$ 214,28                |
| Fixo  | R\$ 181,25                          | R\$ 218,13 | R\$ 230,16                            | R\$ 276,99 | R\$ 166,21                |

Sendo assim, os seguintes orçamentos foram simulados para as empresas EMP-A, EMP-B e F1 para venda de *flow-racks* e rodízios para AUT:

**Tabela 8:** Orçamento 1a: *flow-racks* para AUT

| <b>FLOW-RACK</b> |                   |   |   |                       |
|------------------|-------------------|---|---|-----------------------|
|                  | <i>Quantidade</i> | <i>Item</i>                               | <i>Valor Unitário do <i>flow-rack</i> Com Rodízio</i> | <i>Custo</i>          |
| <b>EMP-A</b>     | 67                | <i>Flow-rack 1,0m (rodízio fixo)</i>      | R\$ 1.904,76  | R\$ 127.618,92        |
|                  | 46                | <i>Flow-rack 2,5m (rodízio giratório)</i> | R\$ 3.308,76  | R\$ 152.202,96        |
|                  | 15                | <i>Flow-rack 2,0m (rodízio giratório)</i> | R\$ 3.317,58  | R\$ 49.763,70         |
|                  | 128               |   |   | <b>R\$ 329.585,58</b> |
| <b>EMP-B</b>     | 67                | <i>Flow-rack 1,0m (rodízio fixo)</i>      | R\$ 2.292,35  | R\$ 153.587,34        |
|                  | 46                | <i>Flow-rack 2,5m (rodízio giratório)</i> | R\$ 3.875,70  | R\$ 178.282,08        |
|                  | 15                | <i>Flow-rack 2,0m (rodízio giratório)</i> | R\$ 3.886,03  | R\$ 58.290,43         |
|                  | 128               |   |   | <b>R\$ 390.159,84</b> |

Tabela 9: Orçamento 1b: rodízios para AUT

| RODÍZIO |            |                     |                |                      |
|---------|------------|---------------------|----------------|----------------------|
|         | Quantidade | Item                | Valor Unitário | Custo                |
| C       | 30         | Giratório sem freio | R\$ 214,28     | R\$ 6.428,40         |
|         | 70         | Fixo                | R\$ 166,21     | R\$ 11.634,70        |
|         | 100        |                     |                | <b>R\$ 18.063,10</b> |

Na próxima seção será apresentada a estratégia de ação colaborativa com o intuito de reduzir os custos da cadeia produtiva estudada.

### 6.2. ESTRATÉGIA COLABORATIVA PARA CADEIA DE SUPRIMENTOS DE SISTEMA DE ARMAZENAGEM *FLOW-RACKS* MÓVEIS

A partir da necessidade das empresas visitadas de reduzir os custos no sistema de produção de *flow-racks* para aumentar sua competitividade e embasando-se nos conceitos de logística colaborativa, a proposta a ser apresentada consiste em realizar um acordo entre EMP-A, EMP-B, AUT e F1.

Neste, como AUT compra rodízios de F1 a um menor custo, assim que ela necessitasse de *flow-racks* produzidos por EMP-A e EMP-B, poderia encomendar de F1 o número de rodízios necessários para a produção do pedido, realizar a entrega destes nas indústrias de sistemas de armazenagem e logística visitadas e, como consequência, estas poderiam conceder descontos para AUT. Com ele, os custos envolvidos na cadeia de produção de *flow-racks* seriam reduzidos e a bitributação sobre os rodízios seria eliminada. O seguinte diagrama esquemático seria seguido:

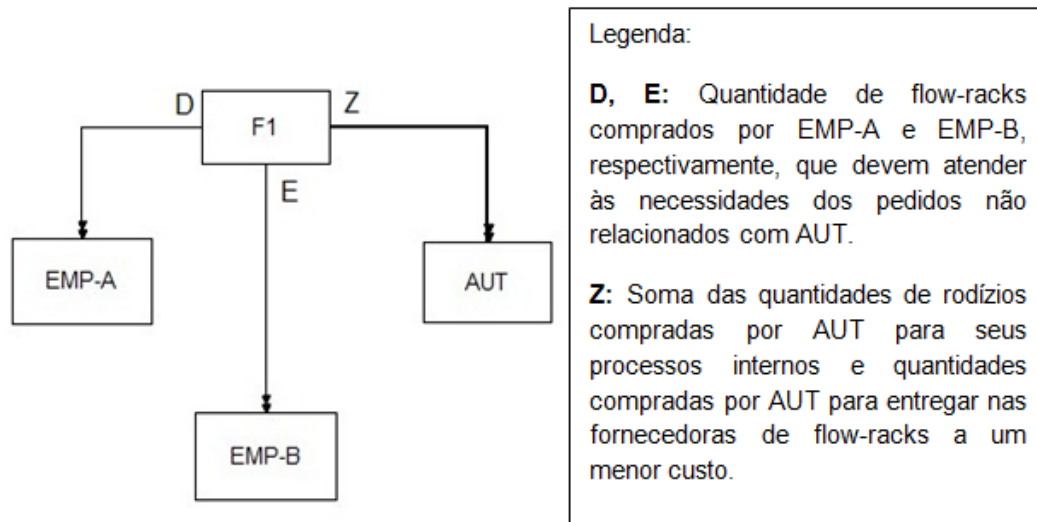


Figura 4: Diagrama esquemático de compra e venda na cadeia de suprimentos de *flow-racks* com colaboração

O orçamento mostrado na Tabela 8 seria atualizado para:

Tabela 10: Orçamento 2a: *flow-racks* para AUT, com estratégia colaborativa

| <b>FLOW-RACK</b> |                                |                       |  |                                 |                |
|------------------|--------------------------------|-----------------------|--|---------------------------------|----------------|
|                  | Quantidade<br><i>flow-rack</i> | Quantidade<br>Rodízio | Valor Unitário<br>de <i>flow-rack</i><br>Sem Rodízio | Valor do<br>Rodízio para<br>AUT | Custo          |
| <b>EMP-A</b>     | 67                             | 268                   | R\$ 984,14   | R\$ 166,21                      | R\$ 110.481,66 |
|                  | 46                             | 184                   | R\$ 2.243,73   | R\$ 214,28                      | R\$ 142.639,10 |
|                  | 15                             | 60                    | R\$ 2.252,55   | R\$ 214,28                      | R\$ 46.645,05  |
|                  | 128                            | 512                   | <b>R\$ 299.765,81</b>                                |                                 |                |
| <b>EMP-B</b>     | 67                             | 268                   | R\$ 1.184,39   | R\$ 166,21                      | R\$ 123.898,65 |
|                  | 46                             | 184                   | R\$ 2.628,18   | R\$ 214,28                      | R\$ 160.323,89 |
|                  | 15                             | 60                    | R\$ 2.638,51   | R\$ 214,28                      | R\$ 52.434,50  |
|                  | 128                            | 512                   | <b>R\$ 336.657,03</b>                                |                                 |                |

A redução de custos na produção de *flow-racks* ao aplicar a estratégia de colaboração, calculada pela diferença entre os custos totais, é de R\$ 29.819,77 para EMP-A e R\$ 53.502,81 para EMP-B. Desta forma, havendo comunicação e confiança entre as envolvidas, esta redução permite impulsionar a produção como um todo.

## 7 CONCLUSÃO

Considera-se que o presente estudo atingiu seu objetivo de mostrar que é possível reduzir custos através da logística colaborativa. Esta, demonstrou que tem a capacidade de impulsionar a cadeia de suprimentos de modo que todas as partes saiam ganhando enquanto colaboram para o crescimento das demais. Se as empresas citadas neste artigo trabalhassem de maneira colaborativa, teriam uma redução significativa em seus custos, como mostrado através da simulação de orçamentos. No decorrer do estudo concluiu-se que as empresas ainda não confiam umas nas outras para chegarem ao ponto de trabalhar em conjunto. A concorrência ainda soa mais alto do que a colaboração.

Uma sugestão adicional para redução nos custos das empresas seria a utilização do transporte colaborativo. Caso as empresas utilizassem o mesmo meio de transporte para transportar cargas para um mesmo cliente, ou até mesmo, se dividissem o meio de transporte para que os fornecedores entregassem as cargas às mesmas, teriam uma diminuição nos custos de recebimento e entrega de cargas.

Por fim, uma análise a ser feita futuramente é a de expansão do acordo para demais produtos das indústrias do setor estudado, bem como criação de novos tipos de acordos, dependendo das necessidades de cada processo. Esta expansão seria aplicável principalmente para a indústria de menor porte visitada. Outro aspecto a ser implementado seria o de promover a colaboração entre os concorrentes dos Campos Gerais, uma vez que foi constatado que a região possui uma aglomeração das indústrias deste setor, e concorre com outras aglomerações da região Sudeste, de maior força econômica. Através da abertura de informações e parcerias, as empresas paranaenses poderiam, utilizando a logística colaborativa, aumentar seu potencial econômico e alavancar sua competitividade a nível nacional.



## 8. REFERÊNCIAS

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA (UEPG), INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL, GOVERNO FEDERAL.** Arranjo produtivo local de móveis de metal e sistemas de armazenagem e logística de Ponta Grossa: estudo de caso. Curitiba, 2006.

**BOWERSOX, D. J.** Gestão logística de cadeia de suprimentos, Porto Alegre, Bookman, 2006.

**CISCO-EAGLE.** Disponível em: < [www.cisco-eagle.com/catalog/mobile-carton-flow-rack-2-flow-tracks-per-shelf-24w-x-60d-x-54h.aspx](http://www.cisco-eagle.com/catalog/mobile-carton-flow-rack-2-flow-tracks-per-shelf-24w-x-60d-x-54h.aspx) >. Acesso em: 2013.

**PAGANI, R. N.** Análise da aglomeração produtiva do setor de móveis de metal e sistemas de armazenagem e logística de Ponta Grossa – PR. Dissertação (Mestrado). Ponta Grossa – PR, 2006. Disponível em: <<http://www.dominiopublico.gov.br>>. Acesso em: 05 fevereiro 2013.

**NICOLINI, M. A. S.** Logística Colaborativa – Como a evolução dos conceitos contribui para a otimização e integração dos processos logísticos - Monografia (Pós-Graduação). Universidade Candido Mendes. Rio de Janeiro, 2011.

**SALIM, C. S.; NASAJON, C. V.; SALIM, H.; MARIANO, S.** Administração empreendedora: teoria e prática usando estudos de casos. Rio de Janeiro: Campus 2004.

**SCHIOPPA.** Disponível em: < <http://schioppa.com.br/pt/rodas-rodizios/automobilistica> >. Acesso em: 2013.

**SILVA, V. M. D.; ZAGO, C. A.; COELHO, A. S.** “*Collaborative Transportation Management*” (CTM): Um Novo Conceito Logístico Para Aumentar a Eficiência da Cadeia de Suprimentos. Perspectivas Contemporâneas, Campo Mourão, v. 4, n. 2, p.23-37, dez. 2009.

**TACLA, D.; BOTTER, R. C.; HINO, C. M.** Estudo e aplicação de transporte colaborativo para cargas de grande volume - Tese de Doutorado. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Brasil, 2003. Disponível em: <<http://www.scielo.br> >. Acesso em: 15 fevereiro 2013.