

## Evolução do Relacionamento de Fornecimento de Ferramentas de Corte no Segmento de Usinagem da Cadeia Automotiva Brasileira

Autoria: Angelo Rodrigues Goldoni, Lucy Aparecida de Sousa

### Resumo

O presente trabalho analisa as relações de fornecimento entre fabricantes de ferramentas de corte e empresas do segmento de usinagem da cadeia automotiva brasileira, buscando extrair dos resultados de pesquisa, os fatores relevantes para a evolução do relacionamento entre as partes. O método de pesquisa utilizado foi estudo de caso múltiplo, baseado em entrevistas exploratórias, junto a três empresas automobilísticas e cinco fabricantes-fornecedores de ferramentas, sendo que, do confronto e discussão das perspectivas dos clientes e fornecedores entrevistados, foi possível identificar as práticas e estruturas predominantes nas relações de fornecimento. Constatou-se que as interligações operacionais e estratégicas entre essas empresas estão conduzindo ao estreitamento das relações nas transações de fornecimento, como consequência da necessidade das partes conquistarem vantagens competitivas. Fundamentado em dois conjuntos extremos de práticas de fornecimento, rotulados de modelo “tradicional” e “de relação evoluída”, desenha-se o estágio atual da relação no fornecimento de ferramentas de corte e os aspectos importantes para sua evolução.

### 1. Introdução

A indústria automobilística tem sido palco de boa parte dos estudos das práticas de fornecimento dentro dos moldes de uma relação evoluída, inclusive dando origem, na década de 50, aos princípios das relações de fornecimento no contexto JIT – *just-in-time* (WOMACK e JONES, 1998; WOMACK *et al.*, 1992; MERLI, 1998; ARKADER, 1997; CORRÊA e GIANESI, 1996; SCHONBERGER, 1993). Em consonância, cabe ressaltar a importância das ferramentas nas operações de usinagem dos metais e suas implicações nos processos de manufatura, tanto do ponto de vista tecno-administrativo como econômico. O ingrediente competitivo nesta área concentra-se na busca de melhoria contínua da produção no campo da usinagem dos metais, em que a administração do tempo (*time to market*, tempo de *start-up*, *lead time*, tempo de *set-up*, tempo de distribuição e tempo das informações) aparece como fator determinante na busca de vantagens competitivas. Isso alimenta a corrida em direção ao desenvolvimento de tecnologias quanto a materiais, geometrias de arestas de corte e projetos avançados para suportes porta-ferramentas, oferecendo alternativas de manufatura mais econômicas. Outro fator relevante refere-se ao valor dos serviços que vêm associados ao fornecimento das ferramentas. Esses serviços, normalmente, acompanham as ferramentas por toda vida, tornando os fornecedores co-protagonistas e co-responsáveis, juntamente com a empresa cliente, por todo processo de fabricação por usinagem.

Para alcançar as novas dimensões competitivas, ou seja, modelos administrativos empresariais que possibilite alcançar maior qualidade, rapidez, confiabilidade e flexibilidade, que venham se somar ao tradicional foco em custos, as empresas em todo o mundo vem reconfigurando suas atividades e fronteiras organizacionais, na direção de estratégias de atuação conjunta, onde as interações passam a se dar através de novos modelos de relacionamentos entre empresas clientes e fornecedoras, com uma visão de longo prazo, transparência e comprometimento nos negócios e colaboração tecnológica. Para Merli (1998) esse modelo de relacionamento, também denominado de **relação evoluída**, é hoje considerado como um fator prioritário na estratégia industrial. Porém, problemas podem

ocorrer com a adoção dessas estratégias, como por exemplo, o processo de aprisionamento tecnológico (*lock in*) da empresa cliente com os fornecedores escolhidos, implicando em maiores custos de transação (*switching costs*) (SANTOS, 2001 p.61).

Em contra partida, a visão tradicionalista, exige do fornecedor quantidade e qualidade mais perfeitas possíveis, tecnologias de ponta e os menores preços, onde o lucro do fornecedor é visto com desconfiança e a falta de práticas de negócios compartilhados desfavorece a ambos.

Melohn (2000 p.171) enfatiza que o relacionamento conflituoso entre cliente e fornecedor não beneficia a organização em longo prazo e, sim, solidifica a desilusão quanto à parceria. A busca pela relação evoluída entre as partes abre uma porta para o benefício mútuo duradouro, ancorado na lealdade de mão dupla, e ressalta, “o céu torna-se então o limite para o que fornecedor e cliente possam criar juntos”.

## 2. As Bases das Relações de Fornecimento

Os vários debates que ocorreram nas décadas de 80 e 90, nas tentativas de entendimento do sucesso japonês e da própria crise da competitividade americana, possibilitaram o esclarecimento das principais diferenças entre as dimensões relevantes e as práticas adequadas, no antigo e novo modelo de competitividade industrial (ARKADER, 1997 p.37-39). A visão competitiva antiga, também denominada de produção em massa baseava-se na capacidade das empresas produzirem a baixo custo e concorrerem por preços, prevalecendo as questões de escala, grandes lotes de fabricação, padronização dos produtos e níveis de qualidade aceitáveis. Caracterizava-se pela prática adotada pelos produtores com alto índice de integração vertical, ou seja, tudo aquilo que não fosse fabricado internamente era adquirido no mercado em transações denominadas *arm's length* – transações baseadas exclusivamente no menor preço (BESANKO *et al.*, 2000 p.169-196; WOMACK *et al.*, 1992 p.21-22).

O novo padrão de competitividade ou sistema de produção enxuta passou a envolver além do custo, as dimensões de qualidade, velocidade e confiabilidade de entrega, diversificação de produtos e flexibilidade produtiva (PROSCURCIN, 2001 p.67-70). Em termos gerenciais, esse modelo se expressa através de conceitos e práticas como visão de longo prazo, *benchmarking*, parceria, qualidade total, inovação e aprimoramento contínuo dos fatores produtivos, novas formas de organização do trabalho – participativa e integrada, rapidez de resposta e flexibilização produtiva (ARKADER, 1997 p.37-39; PROSCURCIN, 2001 p.67-80). Constatou-se não ser esse novo modelo apenas um conjunto de ferramentas a implantar, mas que havia toda uma filosofia de administração da produção, atendimento ao cliente e relacionamento com os fornecedores por trás disso (MOREIRA e FERNANDES, 2001 p.116-129).

As práticas colaborativas e associativas entre corporações são uma tendência de crescente importância no ambiente globalizado. O setor automobilístico tem sido palco de inúmeras iniciativas de cooperação, sendo o caso NUMMI – *New United Motor Manufacturing Inc.* – que reuniu a norte-americana General Motors e a japonesa Toyota, o mais famoso (ADLER e COLE, 1993; WOMACK *et al.*, 1992; WOMACK e JONES, 1998).

## 3. Princípios Básicos da “Relação Evoluída” de Fornecimento

Segundo Merli (1998 p.4-6) a relação evoluída entre cliente e fornecedores é inerente as principais evoluções estratégicas em curso, como: (1) Controle da Qualidade Total em Grupo (*Company-Wide Quality Control*) – prevê a integração da empresa com seus fornecedores quanto à qualidade e principalmente faz da relação cliente-fornecedor o foco do

negócio; (2) Cadeias de Valor – as interligações fornecedor-cliente são fatores essenciais para determinar o valor; (3) Gestão Total da Produção (*Total Manufacturing Management*) – a importância da relação com os fornecedores para o sucesso das práticas *JIT* nas empresas, e a escolha desses fornecedores considerando entre outros fatores os custos totais que seus produtos acarretam a empresa cliente e não simplesmente o melhor preço; (4) Desenvolvimento do Processo de Produção – a partir das necessidades dos clientes, desenvolver e industrializar novos produtos com a participação ativa e tecnológica dos fornecedores parceiros, tendo em vista a integração produto e processo.

Em consonância, está o conceito *lean supply* ou suprimento enxuto (WOMACK *et al*, 1992 p.51-53 e 140-147) e complementado pelo *lean thinking* ou pensamento enxuto (WOMACK e JONES, 1998 p.309-313), em que a eliminação total do desperdício visa atingir um custo-alvo baseado na percepção de valor do cliente e, todos os envolvidos nesse relacionamento (cadeia de valor) devem estar dispostos a negociar um conjunto de princípios, no contexto da iniciativa enxuta, que oriente o comportamento entre empresas e paralelamente desenvolva mecanismos para verificação mútua, de modo a não desviarem desses princípios.

A parceria nos negócios deveria ser concentrada na otimização, onde a crescente rede de cooperação se transfere da parceria interna para a externa, focando a rede total como campo de oportunidade do aperfeiçoamento contínuo (POIRIER e REITER, 1997 p.94-119). Nesse nível de relacionamento também conhecido como “associativo”, o modo vigente de negociação é a solução conjunta de problemas, onde as empresas exploram o futuro em conjunto, com foco nas melhorias que possam assegurar a satisfação do cliente e resultar em vantagens competitivas sustentáveis, com benefícios mútuos no longo prazo.

#### 4. Síntese dos Principais Fatores nas Relações de Fornecimento de Ferramentas de Corte

Com base em Arkader (1997), um quadro conceitual da pesquisa foi desenvolvido e adaptado para o relacionamento no fornecimento de ferramentas de corte (**Quadro 1**), sendo caracterizado por dois conjuntos extremos de práticas de fornecimento rotulados de modelo “tradicional” e “relação evoluída”. Ele sintetiza o antigo e o novo padrão nas relações de fornecimento de ferramentas, apontando para o avanço na direção de um modelo mais colaborativo.

Os principais fatores de relacionamento serão discutidos a seguir, ressaltando-se seus atributos de atitudes (comprometimento, confiança, visão de longo prazo, etc.) e algumas práticas características do fornecimento de ferramentas (gerenciamento de ferramentas, programas de seleção e avaliação de fornecedores, etc.).

##### 4.1. Padrões de Negociação e Relacionamento

Os atributos mais comuns aos novos padrões de comportamento são os de cooperação, proximidade, comprometimento, confiança e poder.

Buscar uma estratégia cooperativa em substituição a uma estratégia adversária no relacionamento entre compradores e fornecedores é um importante passo na direção de relacionamentos evoluídos (MELOHN, 2000; GHEMAWAT, 2000 p.103). Vários outros autores buscam mostrar, de maneira semelhante, as vantagens da estratégia “ganha-ganha” em relação às prevalecentes estratégias do “ganha-perde”, através de aspectos referentes a relacionamentos interdependentes, deixando de lado o jogo de interesses entre cliente e fornecedor (MERLI, 1998 p. 60).

As relações evoluídas nos fornecimentos podem ser consideradas como relações estratégicas intencionais entre empresas independentes que partilham metas compatíveis, lutam pelo benefício mútuo e reconhecem alto nível de interdependência mútua.

**Quadro 1 – Modelo de relações de suprimento de ferramentas**

PRÁTICAS E CARACTERÍSTICAS	MODELO	
	TRADICIONAL	RELAÇÃO EVOLUÍDA
Padrões de negociação e relacionamento	Concorrência a cada pedido; poder de barganha; atitude de desconfiança e adversária	Co-produção; cooperativo; com comprometimento mútuo e confiança
Horizonte temporal	Curto prazo, imediatista	Longo prazo
Configuração do suprimento	Grande base de fornecedores; suprimento de lotes individualizados de ferramentas	Pequena base de fornecedores; suprimento de conjuntos completos de ferramentas; fornecimento de soluções completas em processos de usinagem
Número de fornecedores por item	Fontes múltiplas e variadas	Fonte única ou dupla
Seleção e avaliação de fornecedores	Basicamente preço; seleção por licitação	Custo total de aquisição; mensuração do relacionamento; ênfase na qualificação; histórico do relacionamento
Gerenciamento de Ferramentas	Inexistente; visão estreita dos processos de usinagem; processo de homologação técnica complexo e demorado; elevado número de itens de ferramentas; troca de informações pouco freqüente	Completo; administração do fluxo de ferramentas; visão geral dos processos de usinagem; reduzido número de itens de ferramentas; constante comunicação e troca de informações
Envolvimento em projetos e nas soluções dos problemas	Inexistente ou pouco freqüente; baixa integração cliente-fornecedor	Freqüente participação em projetos de novos produtos ou em racionalizações dos processos de usinagem; solução conjunta dos problemas; co-participação nos processos de fabricação
Práticas de entrega	Baixa freqüência	Alta Freqüência (JIT)
Atitude Frente à Qualidade	Menos rígida; qualidade mínima aceitável; inspeções após o fato	Mais rígida; lógica do <i>free pass</i> (sem inspeção de recebimento); programa de melhoria contínua; autocertificação
Ativos Especializados	Poucos ou inexistentes	Muitos e significativos

Fonte: Arkader (1997), adaptado por Goldoni (2003 p.69)

O comprometimento é um fator recorrente na literatura para caracterizar o novo modelo de relação evoluída. Segundo Helper (1994 p.634), o comprometimento nas relações entre clientes e fornecedores, refere-se ao grau de certeza do fornecedor de que seus produtos continuarão a ser adquiridos pelo cliente por algum tempo, e isso pode ser alcançado por qualquer meio que torne mais difícil para o vendedor sair da relação, como contratos de longo prazo ou o desejo de reter a confiança do fornecedor. Isto pode ser interpretado como uma disposição do cliente de realizar investimentos específicos.

Assim como o comprometimento, a confiança também é um atributo dos novos padrões de relacionamento. Helper (1994 p.633) constatou em sua pesquisa que há um sentimento, por parte dos fornecedores, de falta de comprometimento do comprador, e esse tende a crescer na medida em que o nível de confiança no cliente tende a decrescer.

Na questão do antagonismo versus cooperação surge a discussão do poder na relação. As empresas como atores sociais, usam o poder de negociação na procura de um objetivo que as leve a uma situação confortável na inter-relação. Toda cooperação envolve poder de barganha (GHEMAWAT, 2000) e negociações no sentido de alcançar um consenso quanto a quem contribuirá, que insumos e como serão compartilhados os resultados. Pode-se dizer que o poder de negociação é a essência da negociação comercial. Para Rojot (*apud* CIFUENTES, 1997 p.23), nas relações cliente e fornecedor, o poder de negociação está presente tanto naquelas cooperativas quanto nas competitivas, e geralmente, ambas as partes tem algum grau de poder, uma sobre a outra; poder de não comprar ou de não vender, de pagar ou manter o dinheiro. Afirma que as negociações acontecem somente quando existe suficiente interesse de ambas as partes, para que o intercâmbio se estabeleça.

Arkader (1997 p. 91) cita que há duas vertentes que se contrapõe. Uma, busca dissipar a questão do poder de uma parte sobre a outra melhorando os efeitos de fronteiras entre as empresas, através de um relacionamento mutuamente benéfico e simbiótico. A outra vertente, aponta na direção de uma amplificação da importância do poder relativo entre as empresas envolvidas em relacionamentos de parceria vertical, no qual os benefícios são ressaltados pelo ponto de vista da poderosa empresa compradora em negociação com os pequenos fornecedores.

#### 4.2. Duração dos Contratos (Horizonte Temporal)

Há uma tendência a unanimidade na literatura, na qual a relação evoluída é caracterizada pela contratação em longo prazo.

A relação contratual tem grande importância nas bases dos relacionamentos entre clientes e fornecedores, inclusive como remédio à apropriação do valor agregado (violação) de uma organização ao longo do tempo (MILGROM e ROBERTS, 1992 p.126-134).

O relacionamento *arm's lenght contractual relation* (relação contratual independente) é utilizado por empresas que querem reter pleno controle do seu destino, ou seja, relacionamento tradicional ou isolado; já o *obligational contractual relation* (relação contratual de obrigação mútua) é utilizado por empresas que caminham em direção à relação evoluída, almejando por cooperação com elevado grau de confiança entre as partes e com perspectivas de longo prazo.

De acordo com Ghemawat (2000), os contratos dos fabricantes de automóveis japoneses e seus fornecedores baseiam-se em salvaguardas informais, em vez de contratos formais e mais abrangentes, como os praticados pelos ocidentais, que não são práticos e inclui racionalidade forçada, incerteza a respeito do futuro e informações assimétricas. Melohn (2000) cita que os contratos mais “elaborados”, cheios de sinais de desconfiança são um empecilho para a evolução da relação cliente-fornecedor e, devem ser informais como um sinal de confiança mútua.

#### 4.3. Configuração do Suprimento

Há consenso na literatura de que uma relação evoluída de fornecimento implica uma menor base de fornecedores. Para Dyer (*apud* PIRES, 1998 p.9), uma motivação econômica para esta redução estaria na criação de valor pela existência de economias de escala e na

diminuição do número de transações com os clientes resultando no aumento do *market-share* e da lucratividade.

A indústria automobilística, visando simplificar a cadeia produtiva e melhorar sua eficiência tem buscado racionalizar e diminuir a base de fornecedores, além de definir um novo conjunto de necessidades a serem atendidas pelos fornecedores, como: *global sourcing*, fornecimento de sistemas ou conjuntos completos.

A redução do número de fornecedores proporciona a concentração de recursos tanto do lado do fornecedor como também da empresa cliente, produzindo melhores resultados e evolução no relacionamento recíproco. O desafio para o fornecedor, em uma situação de redução da base de fornecedores de seu cliente, é o de influenciá-lo através de uma estratégia de ofertas completas em tecnologia e serviços (LAMMING *apud* ARKADER, 1997 p.96).

#### 4.4. Número de Fornecedores por Item de Ferramentas

Este tema tem sido intensamente debatido na literatura a partir das diferentes interpretações do que ocorre no Japão, sobretudo na indústria automobilística. Para Merli (1998 p.127) do ponto de vista da relação evoluída, o número de fornecedores tende a uma drástica redução com tendência de se estabelecer poucos fornecedores para cada área de materiais (dois ou três fornecedores) e somente um fornecedor para cada item.

A adoção do *single-sourcing* no fornecimento de ferramentas de corte pode apresentar alguns aspectos negativos. Um aspecto negativo importante seria a possibilidade de interrupções no fornecimento ao se depender totalmente de um só fornecedor. Outro fato negativo que pode resultar desta prática é apontado por Santos (2001 p.61) como o aprisionamento tecnológico, que pode requerer altos custos de troca ao se efetuar a substituição do fornecedor.

#### 4.5 Seleção e Avaliação de Fornecedores

O critério de seleção de fornecedores no modelo de suprimento tradicional é o do menor preço verificado em constantes licitações. Essas ocorrem a cada nova necessidade de compra. O papel do comprador é conseguir o preço mais baixo a cada pedido (MERLI, 1998 p.43). Neste tipo de relacionamento a falta de comprometimento e compartilhamento de informações entre as partes é a tônica, à exceção dos preços cotados (SLACK, 1993). Portanto, impera o jogo de interesses entre cliente e fornecedor, configurando-se em momentos que o cliente tenta aproveitar-se da necessidade do fornecedor, conseguindo preços favoráveis; e em contra partida, há momentos em que o fornecedor aproveita-se da necessidade produtiva do cliente para “descarregar” sobras de estoque eventuais a um preço elevado.

A discussão sobre os critérios de escolha tem gerado certos mal-entendidos, na medida em que as novas bases de negociação e contratação não implicam diminuição na importância do fator preço, mas uma alteração nas regras básicas de qualificação para o fornecimento, através da agregação de outros fatores como qualidade e serviços. A competitividade de preços é importante, mas não um critério ganhador de pedidos. Os melhores preços podem revelar-se os piores custos. Fatores como custos de qualidade, de confiabilidade, de tempo de resposta, de falta de melhoria, de obsolescência tecnológica e preço, devem ser considerados como formadores do custo total que os fornecedores podem acarretar aos seus clientes.

#### 4.6 Gerenciamento de Ferramentas

O ingrediente competitivo no campo das ferramentas de corte concentra-se na busca de melhoria contínua da produção no setor de usinagem dos metais. De acordo com Cury (2002 p.13) o gerenciamento de ferramentas é uma filosofia que objetiva possibilitar a utilização de todo o potencial que uma ferramenta de corte pode oferecer. Boehs *et al.* (2002 p.202) afirma que o gerenciamento de ferramentas é uma filosofia com abordagem disciplinada, na qual administra informações para a tomada de decisão, fornecendo as ferramentas na quantidade necessária, no local desejado, no momento certo e na qualidade especificada. Na verdade, o propósito primordial do gerenciamento de ferramentas é aumentar a produtividade, eliminar os desperdícios e melhorar a qualidade dos produtos mediante a redução das interrupções no fluxo normal, que ocorrem quando há desgastes prematuros de ferramentas, quebras inesperadas, indisponibilidade e baixa qualidade nas peças, entre outros distúrbios que podem ocorrer nas linhas produtivas.

Apesar da carência de literatura no assunto, há algumas experiências em fase de projeto piloto, principalmente na indústria automobilística mundial, permitindo que especialistas e pesquisadores (BOEHS *et al.*, 2002; CURY, 2002; KOHLBERG, 2000) destaquem algumas características principais que devem ser da co-responsabilidade do gestor de ferramentas dentro dos moldes da relação evoluída: (1) o planejamento das usinagens; (2) concepção, documentação e fabricação das ferramentas; (3) administração completa das ferramentas em circulação (fluxo, duplicidade de itens, obsolescência, etc) na fabricação; (4) logística (inclusive o manuseio de ferramentas), ou seja, envio das ferramentas (ferramentas de corte e elementos de fixação) prontas para uso diretamente para a linha de produção; (5) administração dos estoques; (6) reafiação e preparação (*pre-setting*) de ferramentas; (7) controle da qualidade das ferramentas e das montagens dos conjuntos; (8) planos de montagem e ajuste, no caso de projetos complexos; (9) documentação das ferramentas (desenhos, dados tecnológicos, vida útil, etc); (10) assistência técnica permanente à produção; (11) atualização tecnológica; (12) integração com os concorrentes; (13) treinamento dos operadores quanto à correta utilização das ferramentas e meios de fixação; (14) respeitar custos e prazos convencionados junto ao cliente.

Para alcançar todos os benefícios propostos pelo gerenciamento de ferramentas, deve-se focar simultaneamente e de forma integrada o planejamento estratégico, logístico e técnico (BOEHS *et al.*, 2002 p.203-206). O primeiro, envolve a padronização, diminuição de variedades e compra de ferramentas, além de redução dos componentes em estoque com a administração eficiente do consumo. O segundo, ocupa-se do fluxo de informações (capacidade, diagnóstico de performance e seqüenciamento) e fluxo físico das ferramentas (armazenamento, manutenção, disponibilização, preparação e transporte até a máquina-ferramenta). E, finalmente, o terceiro é responsável pela seleção e uso dos recursos das ferramentas.

Como resultado busca-se: reduzir o tempo de preparação das máquinas produtivas, reduzir os estoques e eliminar ferramentas obsoletas ou desnecessárias, controlar o fluxo das ferramentas no chão de fábrica, eliminar controle manuscritos, sistematizar dados gerenciais (quebras, localização, reposição, etc), definir eficientemente os parâmetros de corte (vida das ferramentas, etc), reavaliar procedimentos operacionais e integrar todos os aspectos de gerenciamento da produção (CURY, 2002 p.14).

Um dos pontos mais críticos e de maior discussão no gerenciamento de ferramentas é a forma de pagamento ao gestor pelo trabalho executado. Há duas formas em prática mais comum: custo da ferramenta fornecida (não preço), adicionado todos os serviços prestados acompanhantes do produto ou pagamento de acordo com as peças usinadas.

#### 4.7 Envolvimento em Projetos e nas Soluções de Problemas

Na relação evoluída os fornecedores são trazidos para a discussão de modo a avaliar como ajudar a alcançar os *benchmarks* identificados em cada categoria. A excelência perseguida é utilizar a base de fornecimento para atingir o aperfeiçoamento dos processos de alta prioridade, de forma rápida e eficaz. Poirier e Reiter (1997 p.194-197) classificam como fornecedores essenciais àqueles que estão aptos a encontrar e implementar economias adicionais à empresa cliente. Essa cooperação faz parte de uma “parceria avançada” (denominação dada pelos autores) e inclui a identificação conjunta de projetos de desenvolvimento e aperfeiçoamento, assim como a atribuição de recursos comuns da mais alta capacidade para elaborar soluções inovadoras e vendáveis. Como exemplo, os autores citam a indústria automobilística que utiliza o talento do fornecedor para projetar e executar as características dos novos carros. O mesmo ocorre em relação aos fornecedores de ferramentas no desenvolvimento de processos de fabricação para novos componentes, que utilizam a aplicação de ferramentas de corte e meios de fixação com tecnologia avançada, visando otimizar a capacidade produtiva do cliente.

Segundo Arkader (1997 p.106-107), normalmente, a capacitação tecnológica dos fornecedores japoneses é colocada a serviço dos seus clientes. O envolvimento do fornecedor no processo de cooperação em projetos de novos produtos e tecnologias contribui também para a definição do negócio comum, na qual, quase sempre, a empresa cliente é baseada e constituída de tecnologias dos fornecedores.

Dentre os diversos aspectos abordados na literatura sob o tema de solução de problemas, estão a solução de disputas, o tratamento da questão de preços durante o período contratual, a adaptabilidade a mudanças ambientais e a divisão de ganhos entre as partes. Ainda nesta questão encontra-se a discussão da constante busca por melhoria contínua nos processos de fabricação através de soluções inovadoras em usinagem, desenvolvidas a partir da integração das equipes de engenheiros especialistas dos fornecedores e cliente como um mecanismo de *problem-solving* interorganizacional, estabelecendo uma evolução no relacionamento.

#### 4.8 Práticas de Entrega

A prática de entregas freqüentes, também conhecida como entrega *JIT (just-in-time)*, e a utilização normal de pedidos em aberto com fornecimentos sincronizados são características distintivas do fornecimento numa relação evoluída (MERLI, 1998 p.42). O reabastecimento é ligado ao sistema de programação com base nas necessidades reais (puxado pelo cliente final), essência do Sistema de Produção Toyota.

#### 4.9 Atitude Frente à Qualidade

Um processo de fabricação sem defeitos é muito mais eficiente do que outro que seja sempre interrompido para retrabalhos e para reparos. A utilização de máquinas será provavelmente maior, os estoques de segurança serão menores e a mão de obra será mais produtiva. Um ponto chave característico da atitude frente à qualidade e que evidencia a evolução do relacionamento entre cliente e fornecedor é a eliminação da inspeção de recebimento do produto (MERLI, 1998 p.77-78), com a autorização ao acesso direto às linhas produtivas por parte do fornecedor (*free pass*). Nesse estágio, o cliente está plenamente garantido pelo autocontrole realizado pelo fornecedor, que atesta a Qualidade do produto fornecido (autocertificação).

#### 4.10 Ativos Especializados



A existência de ativos específicos à relação aplicados por um fornecedor na empresa cliente ou vice-versa favorece ao relacionamento mais estreito entre as partes, em razão dos interesses comuns em não prejudicar os investimentos empregados.

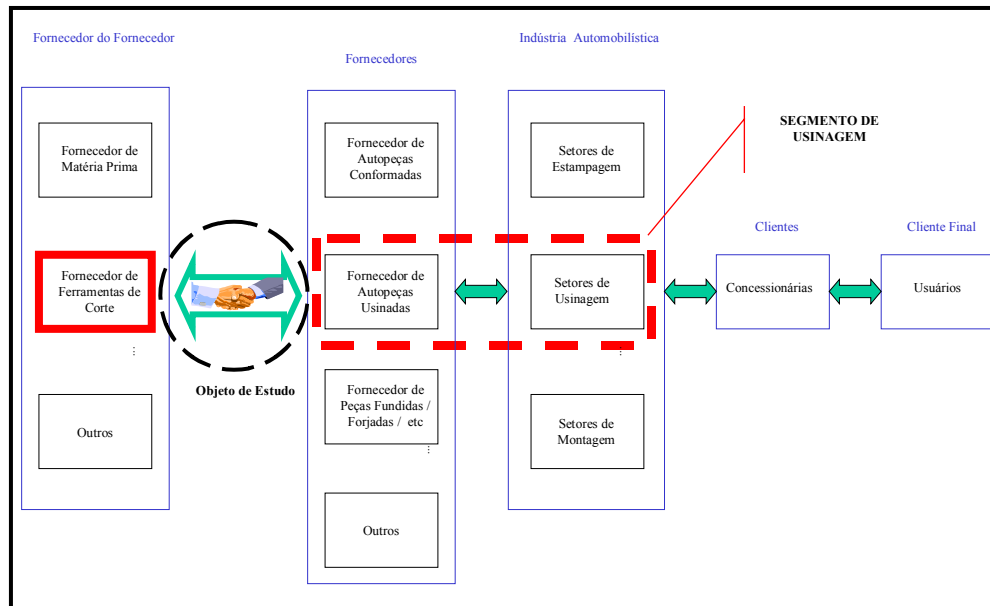
Em sua pesquisa literária, Arkader (1997 p.112-114) constata que a existência de ativos especializados contribui na promoção de relacionamento cooperativo entre compradores e vendedores, além de mudar o caráter competitivo de uma transação, pois as partes têm incentivos na solução dos problemas. Discorre sobre os três tipos de especificidade de ativos, de acordo com a teoria de custos de transação – de lugar (proximidade de etapas de processos de produção), física (capital específico da transação), e humana (*know-how* específico acumulado em virtude do relacionamento prolongado). Para Milgrom e Roberts (1992 p.134-136), o tipo de ativo específico mais familiar é o físico, que proporciona um fluxo potencial de serviços de fabricação todo o tempo.

O ponto conceitual mais amplo é que “se os parceiros fazem investimentos substanciais mutuamente específicos e cada um recebe uma parcela suficiente dos ganhos conjuntos da cooperação, esses relacionamentos interorganizacionais podem se mostrar auto-impostos” (GHEMAWAT, 2000).

## **5. Metodologia da Pesquisa**

A estratégia que se apresentou como mais adequada para esta pesquisa foi do estudo de caso no segmento de usinagem da cadeia automotiva brasileira, abordando três montadoras de automóveis e cinco fabricantes-fornecedores de ferramentas de grande representatividade no cenário nacional e mundial, com experiência de relacionamentos nos moldes de fornecimento enxuto com seus clientes e gerenciamento de ferramentas. O método de pesquisa, em conformidade pelo exposto por Godoy (1995B p.25-27) e Yin (2001, p.21), teve por objetivo oferecer vivência da realidade por meio do debate, análise e tentativa de solução de um problema extraído da vida real. A Figura 1 mostra dentro da cadeia automotiva as unidades de análise e o objeto de estudo do fenômeno do relacionamento entre as partes estudadas. A escolha da unidade investigada teve em vista o problema que preocupava o pesquisador.

### **Figura 1 – O objeto de estudo na cadeia automotiva**



Com base em Yin (2001), o formato do estudo de caso proposto foi de casos múltiplos, pois estudou tanto os casos de fornecedores quanto de empresas clientes; e holístico, visto que as unidades de análise são os relacionamentos de aquisição ou vendas das empresas estudadas.

Nesse estudo foi utilizado o processo de triangulação – “fundamento lógico para se utilizar várias fontes de evidências” – pois permite o desenvolvimento de “linhas convergentes de investigação”. Estas fontes foram: as entrevistas pessoais de profundidade com executivos em nível de direção ou gerência das áreas envolvidas; consulta a material de arquivo e documentos administrativos; observação direta através de visitas técnicas e observação participante, já que o pesquisador está participando de processos de estreitamento de relacionamento junto a fornecedores de ferramentas em uma das empresas pesquisadas. O processo de triangulação ajudou a substantiar constructos e pressupostos da pesquisa, além de serem coletados no local onde os fenômenos estudados naturalmente acontecem.

## 6. Apresentação e Discussão dos Resultados

A análise das experiências das empresas estudadas, que foram narradas e expressas em entrevistas, permitiu concluir que alguns fatores merecem atenção especial tanto das empresas do segmento de usinagem como dos seus fornecedores de ferramentas de corte para alcançarem um relacionamento em moldes mais evoluídos. Esses fatores são a necessidade de amadurecimento dos conceitos de relação evoluída, as formas de pagamento pela administração e fornecimento de ferramentas, a importância da integração interdepartamental nas empresas, a influência do fator preço e as consequências no processo de fabricação, a implantação do gerenciamento total de ferramentas, o processo de seleção e avaliação de fornecedores, os contratos de fornecimento de ferramentas e visão futura.

### 6.1. Amadurecimento das Relações

A relação entre as empresas do segmento de usinagem da cadeia automotiva e as empresas fabricantes-fornecedoras de ferramentas de corte necessita de um amadurecimento

natural dos conceitos, como um processo normal evolutivo no molde do que está ocorrendo nos mercados internacionais.

Empresas que nunca pensaram em relacionamentos mais estreitos com fornecedores de ferramentas, que não aplicam práticas evolutivas de relacionamento como redução da base de fornecimento, sistemas de avaliação custo-benefício, programas de seleção e avaliação de fornecedores, contratos de longo prazo e, de repente, desejam implantar o gerenciamento total de ferramentas valorizada por peças produzidas, no curto espaço de tempo, estarão enfadadas ao insucesso. Esse processo pode durar alguns anos (dois a quatro anos), conforme experiências vivenciadas por algumas empresas na Europa, EUA e Brasil. A cultura de empregar práticas administrativas para obter resultados imediatistas, não será uma boa via a ser seguida nesse caso.

Ficou evidenciada a necessidade da preparação das partes em evoluir em conjunto com idéias e práticas que viabilize esse projeto como: estabelecimento conjunto de rotinas de trabalho; transferência da responsabilidade da administração de ferramentas para o fornecedor de primeiro nível; criação de bancos de dados com informações técnicas e proprietárias dos processos de usinagem da empresa cliente (dados de corte, ferramental, máquinas, operações, planos de montagem do ferramental, performance, tempos dos processos, etc.) e disponível em rede para o grupo de trabalho designado pelas partes; bancos de dados integrados e atualizados pelas partes gerando informações confiáveis e agilizando o processo de ações corretivas entre as partes; definição conjunta de metas desafiadoras e comuns, comprometendo os dois lados da mesa de negociação na solução dos problemas.

## 6.2. Formas de Pagamento

Com o acirramento da concorrência mundial, as empresas do segmento de usinagem da cadeia automotiva estão buscando transformar custos com gerenciamento de ferramentas em custos indexados aos produtos fabricados, de modo a tornarem-se mais competitivas. A forma de remuneração pela administração e fornecimento de ferramentas em evidência no mercado é por peça fabricada, ou seja, pagamento do gerenciamento total por peça produzida ou usinada. A transformação desses custos e a sua aplicação no fornecimento de ferramentas podem não ser uma boa alternativa para uma relação de comprometimento e confiança com as empresas fabricantes-fornecedoras de ferramentas, pois o ônus por uma eventual descontinuidade da produção da empresa cliente acaba incidindo sobre a empresa fornecedora parceira. Por outro lado, incentiva a empresa gerenciadora de ferramentas a criar projetos de melhoria contínua nos processos de fabricação do cliente, e a administrar de forma eficiente as ferramentas alcançando altas performances.

Outro ponto de destaque correlacionado a questão é a dificuldade de mensuração correta dos custos totais dos processos de usinagem nas empresas com grande diversificação de produtos e componentes fabricados. A correta medição do custo de ferramentas por peça produzida está ligada a muitas variáveis do processo de usinagem como: o envolvimento de pessoas e informações proprietárias das áreas produtivas, diversificação no número de peças produzidas nas linhas de manufatura, tamanho da empresa, atualização de informações técnicas, etc.

É patente que as empresas que têm como visão estratégica o estreitamento da relação com seus fornecedores de ferramentas estão empenhadas em encontrar alternativas mais justas para a forma de pagamento do fornecimento ou gerenciamento das ferramentas, além de prever em contrato cláusulas de proteção à relação mais de longo prazo.

Do ponto de vista dos fornecedores de ferramentas, a forma mais justa e estimulante para uma relação evoluída na transação de fornecimento de ferramentas seria o pagamento por

produtividade, mas essa prática ainda necessita evolver e amadurecer para obter modelos mais criativos e adequados para as partes.

### 6.3. Integração Interdepartamental

A importância de haver **integração entre as áreas internas** que participam dos processos de usinagem das empresas clientes, ou seja, que mantém de alguma forma relacionamento ativo com as empresas fabricantes-fornecedoras ou gerenciadoras de ferramentas, é fundamental ao desenvolvimento da relação evoluída entre as empresas do segmento de usinagem da cadeia automotiva e seus fornecedores de ferramentas.

Foi detectado, através das entrevistas, que, de uma forma geral, não há integração entre os departamentos envolvidos com os processos de usinagem e, as informações gerenciais e proprietárias necessárias, não são disponibilizadas na sua totalidade.

Os vários departamentos das empresas têm objetivos relacionados às ferramentas focados em suas atividades e, muitas vezes, colidem entre si.

Ficou claro, através das entrevistas, que a integração interdepartamental da empresa cliente e o envolvimento do fornecedor de ferramentas parceiro nessa relação estimulariam a troca constante de informações essenciais, com transparência e confiabilidade na forma como são permutadas. Essas informações gerenciais-proprietárias necessárias e atualizadas se disponíveis em rede informacional resultaria em benefícios mútuos para as empresas. A correta administração e utilização de todo esse material técnico-comercial necessário permitiria uma visão criteriosa pelos diversos ângulos de análise e avaliação das aplicações dos ferramentais envolvidos e suas implicações.

### 6.4. O Fator Preço das Ferramentas

O preço ainda é um fator decisivo num processo de aquisição de ferramentas, embora há avanços nos padrões de avaliação e negociação de fornecimento com a difusão da importância da visão sistêmica dos processos de fabricação e seus efeitos.

As ferramentas de corte representam apenas 3% do custo total de fabricação de um produto e sua influência sobre os 97% do custo restante é muito significativo. Elas influenciam a qualidade do produto usinado, os volume de desperdícios como quebras, refugos e retrabalhos, os tempos de usinagem (*lead-time*), performances dos processos (ferramentas conjugadas), *set-up* das máquinas, entre outros.

Não ficou evidente a existência de mecanismos formais para mensuração do custo total dos processos de usinagem, o que dificulta a avaliação da relação custo-benefício resultante de uma aplicação de ferramenta, nos processos de fabricação. Esse fato pode resultar em considerações inadequadas em razão da visão pontual do processo de usinagem estudado. Não adianta alcançar reduções nos custos que atingem apenas um ponto do processo de fabricação. Ela deve ser percebida no resultado do processo produtivo como um todo.

Em razão de muitas empresas não estarem organizadas técnica-administrativamente para obtenção do custo total de um processo de fabricação ou custo real de uma determinada operação de usinagem, e a dificuldade em captar, armazenar, atualizar e disponibilizar todos os parâmetros necessários para a medição efetiva desses, tem como consequência o **foco nos preços** das ferramentas em virtude da facilidade de medição, avaliação e compreensão dos resultados gerenciais baseados nesse parâmetro.

### 6.5. A Implantação do Gerenciamento Total de Ferramentas

Para uma implantação equilibrada e estável da prática de gerenciamento total de ferramentas nas empresas do segmento de usinagem da cadeia automotiva é necessário pensar em módulos de aplicação. Esses módulos podem ser considerados como níveis de dificuldades, como também níveis de amadurecimento para sedimentação da idéia de uma administração ampla e completa das ferramentas, com o envolvimento do gestor em todos os processos de fabricação da empresa cliente.

Do exposto pelas empresas entrevistadas, um roteiro de implantação para o gerenciamento ferramentas de corte pode ser dividido basicamente em quatro módulos: **Logística** – administração do estoque, compras e suprimento das ferramentas; **Afiação de Ferramentas** – máquinas e equipamentos, mão de obra especializada, manutenções no ferramental; **Preparação de Ferramentas** – montagem, regulagem e ajustagem dos conjuntos-ferramentas, mão de obra especializada, planos de montagem, logística interna, *JIT*; e **Engenharia de Ferramentas** – planos do ferramental, definição de processos de usinagem, avaliações custo-benefício, gerenciamento do banco de dados com parâmetros dos processos de fabricação, assistência técnica, projeto de ferramentas para novos produtos.

Ficou manifesto que as atividades referentes à engenharia de ferramentas de algumas empresas clientes estão sendo transferidas, de forma paulatina, para seu parceiro fabricante-fornecedor de ferramentas, como, por exemplo, projetos de usinagem de novos produtos ou componentes, envolvimento com compras de máquinas-ferramenta, adequação de processos de fabricação como um todo, ferramentas de corte alternativas, administração das ferramentas de outros fabricantes concorrentes, necessidade de integração com fornecedores concorrentes através de freqüentes negociações e desenvolvimentos conjuntos para um melhor resultado ao cliente final. Também ficou caracterizada a importância do histórico de fornecimento e relacionamento desenvolvido entre as partes no decorrer dos anos para a escolha do fornecedor único ou gerenciador de ferramentas. A falta de planejamento com base em elementos resultantes de estudos e análise conjunta, como o estabelecimento de metas desafiadoras para a efetivação do projeto, pode inviabilizar o início das negociações de implantação do gerenciamento de ferramentas.

## 6.6. Seleção e Avaliação dos Fornecedores

Observou-se progresso no processo de seleção e avaliação dos fornecedores de ferramentas para projetos de novos produtos, com a valorização de alguns aspectos importantes e essenciais para o fortalecimento da relação de parceria no fornecimento de ferramentas. A metodologia que vem sendo desenvolvida nas empresas do segmento de usinagem da cadeia automotiva brasileira tem previsto contemplar aspectos técnicos como, qualidade, pós-venda, garantia e segurança; aspectos logísticos como pontualidade, flexibilidade, fornecimento e comprometimento; aspectos de desenvolvimento de produto como desenvolvimento, documentos, ensaios, normas e tecnologia; e aspectos comerciais e financeiros. Normalmente, prevê-se repetidas avaliações envolvendo os diversos setores participantes dos processos de usinagem, de modo a diminuir a influência dos aspectos pessoais (amizade), citados por alguns executivos como prejudiciais à evolução das relações. Daí a necessidade do sistema de avaliação ser corporativo e disponibilizado em rede informacional, visando a transparência do processo de seleção.

Verificou-se a falta preparo técnico-administrativo do negociador (comprador) da empresa cliente, com perfil de facilitador para o estreitamento das relações entre empresas e postura mais flexível, íntegra e transparente, imputando na relação mais confiabilidade.

## 6.7. Contratos de Fornecimento de Ferramentas

Foi constatada a tendência para a formalização dos contratos com cláusulas de confrontos ou disputas inseridas, o que acaba imputando efeitos de desconfiança na relação entre empresas. Também há propensão para contratos com horizonte temporal mais de longo prazo e que viabilize um canal de comunicação aberto entre as partes, embora ainda ressesse da prática do estabelecimento de metas comuns arrojadas com proposta de divisão igualitária dos benefícios alcançados. Esses contratos têm buscado contemplar os serviços de apoio técnico de pós-venda, as soluções dos problemas relacionados à aplicação de ferramentas de corte e suportes de fixação, a assistência técnica aos processos de usinagem, a pesquisa e o aprimoramento contínuo dos processos de fabricação. Ficou evidente que a saúde financeira e a capacidade de ser global da empresa fornecedora passam a ser requisitos fundamentais para um relacionamento em longo prazo, pois as pressões econômicas são excessivas.

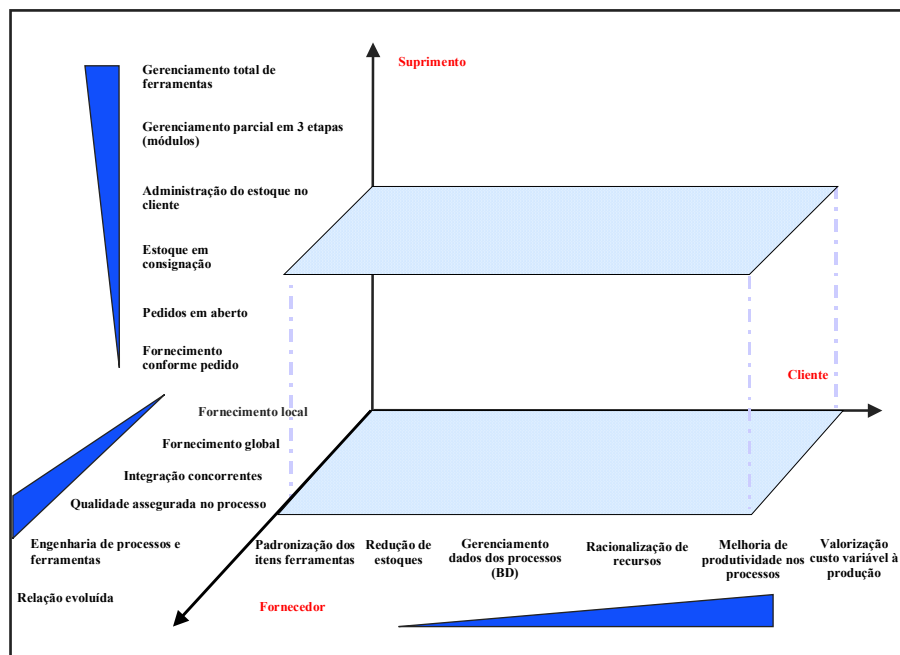
Outro ponto importante constatado, é que os contratos que prevêem simplesmente o pagamento por peça produzida, pela administração e fornecimento do ferramental utilizado na fabricação dos componentes, estão se mostrando uma grande barreira ao relacionamento evoluído entre as empresas. Fazem-se necessárias cláusulas que protejam o relacionamento conjecturando problemas como queda de produção, férias coletivas, paradas de máquina por fatores extraferramentas, entre outros.

#### 6.8. As Perspectivas Futuras do Relacionamento

De maneira geral, a opinião predominante é a de que os relacionamentos devem evoluir, até pela necessidade de integração. Os relacionamentos tornar-se-ão mais transparentes, confiantes e cooperativos em razão da dependência que irá existir. O gerenciamento total de ferramentas é para a maioria dos entrevistados, o futuro. Em consequência, contratos de longo prazo, com maior ênfase na assistência técnica aos processos de usinagem e comprometimento mútuo, com o estabelecimento de metas claras e objetivas entre as partes. A visão de futuro é de grande interdependência entre compradores e fornecedores, com integração global e divisão igual do lucro dos negócios.

Finalmente, é possível fazer um resumo (**Figura 2**) dos principais fatores a serem considerados na trajetória de evolução da relação cliente-fornecedor no fornecimento de ferramentas e a avaliação da estratégia a ser adotada no suprimento de ferramentas olhando do prisma do segmento de usinagem da cadeia automotiva brasileira e de seus fornecedores de ferramentas de corte dentro do contexto da produção automobilística brasileira.

**Figura 2 – Evolução da relação no fornecimento de ferramentas**



Fonte: Goldoni, 2003

## 7. Conclusões

No atual estágio do relacionamento de fornecimento entre as empresas do segmento de usinagem da cadeia automotiva brasileira e as empresas fabricantes-fornecedoras de ferramentas de corte ficou caracterizado, que as primeiras reconhecem como relevantes a atitude de colaboração e apoio técnico, a redução ao fornecimento único, os contratos formais de longo prazo com relações de obrigações mútuas e custos variáveis por peça produzida do fornecimento e administração das ferramentas de usinagem. Já para o outro lado da mesa torna-se importante a disposição a novos padrões de relacionamento (amistoso e transparente), a consideração da relação custo-benefício e a valorização do histórico de fornecimento e relacionamento nas avaliações e seleções de parceiros, a troca irrestrita de informações precisas e essenciais, comprometimento nas soluções dos problemas, estabelecimento metas conjuntas claras e desafiadoras e finalmente, o compartilhamento de riscos e benefícios.

Confrontando as declarações das empresas do segmento de usinagem da cadeia automotiva e das empresas fornecedoras de ferramentas de corte, verifica-se divergência entre o discurso de uma em relação à outra. A lacuna entre a realidade e a retórica diz respeito ao aspecto da estratégia relacional, traduzido pela atitude das empresas clientes nas negociações e na disposição para buscar novos padrões de relacionamento com maiores níveis de confiança e comprometimento mútuo. De modo geral, as empresas do segmento de usinagem da cadeia automotiva consideram estar mais em busca de relações evoluídas do que os seus fornecedores de ferramentas percebem. Fica claro que as empresas fornecedoras têm motivos em entender dessa forma, já que a parceria nos lucros e nas perdas não é naturalmente levada a efeito nas relações entre as partes.

Portanto, a atitude das empresas do segmento de usinagem da cadeia automotiva na negociação ainda é vista como inflexível, sendo prejudicada pela falta de integração

interdepartamentos que participam dos processos de usinagem, desde a compra das ferramentas até a manufatura. Os níveis de solução conjunta de problemas, com relação ao compartilhamento de riscos e benefícios, ainda são vistos como limitados.

A realização da pesquisa confirmou que o aprimoramento no relacionamento clientes e fornecedores de ferramentas com o ingrediente da relação custo-benefício que vem sendo empregado no segmento de usinagem da cadeia automotiva brasileira, ainda que de forma restrita e tímida, é denominado de gerenciamento total de ferramentas. Este fato é motivado por duas razões principais: a focalização dos negócios das empresas clientes como estratégia competitiva incorrendo em mudanças estruturais, e a possibilidade de transformar o custo fixo da administração e fornecimento das ferramentas em custo variável associado aos produtos usinados, ou seja, custo por peça fabricada.

Da análise dos resultados, evidencia-se que práticas como horizonte temporal dos contratos, fornecedores por item e atitude frente à qualidade são características que vêm normalmente sendo aceitas e empregadas pelas empresas do segmento de usinagem da cadeia automotiva, e sedimentadas através das amplas mudanças ocorridas nos últimos anos.

Ficou claro que as empresas fornecedoras estarão cada vez mais participando dos processos de fabricação das empresas clientes tornando-se co-produtoras, e o diferencial competitivo desta relação está na prestação de serviços e assistência técnica especializada que acompanha o produto “ferramenta”. Na medida em que aumenta a integração operacional, eleva-se a interdependência e, com esta, a necessidade de solucionar problemas, apoiar melhorias e criar condições para que o relacionamento seja sustentado.

Outras práticas estudadas como padrões de negociação e relacionamento, seleção e avaliação de fornecedores, gerenciamento de ferramentas e ativos especializados, são características que deverão ainda sofrer grandes transformações no futuro, para conduzir a níveis mais elevados o relacionamento entre as empresas do segmento de usinagem da cadeia automotiva e seus fornecedores de ferramentas.

## 7. Referências Bibliográficas

- ADLER, Paul S.; COLE, Robert E. Designed for learning: a tale of two auto plants. **Sloan Management Review**. p.85-94, Spring 1993
- ARKADER, Rebecca. **Relações de fornecimento no contexto da produção enxuta: um estudo na indústria automobilística brasileira**. 1997. 389 p. Tese (Doutorado em Administração) – Universidade Federal do Rio de Janeiro – COPPEAD. Rio de Janeiro.
- BESANKO, D.; DRANOVE, D.; SHANLEY, M. **Economics of strategy**. John Wiley, 2000. p.169-196.
- BOEHS, L. et al. Gerenciamento de ferramentas de corte na teoria e na prática. **Revista Máquinas e Metais**. São Paulo. n.440, p.202-217, set.2002.
- CIFUENTES, Carlos I.A. **Poder de negociação na fileira de transformação fornecedor – produtor – cliente no setor de pequenas empresas produtoras de componentes eletrônicos (circuitos impressos) do estado de São Paulo**. 1997. 125 p. Tese (Doutorado em Administração) – Escola de Administração de Empresas de São Paulo – FGV. São Paulo.
- CORRÊA, H.L.; GIANESI, I.G.N. **Just in time, MRPII e OPT: um enfoque estratégico**. 2.ed., São Paulo: Atlas, 1996.
- CURY, Guilherme F. Gerenciamento de ferramentas: importância e benefícios de um sistema especialista. **Em Pauta**-Revista Corporativa Mundo da Usinagem da Sandvik Coromant do Brasil, São Paulo, p.13-14, jan./mar. 2002.
- GHEMAWAT, Pankaj. **A estratégia e o cenário dos negócios**. São Paulo: Bookman, 2000. p.83-113



- GODOY, Arilda S. Pesquisa qualitativa: tipos fundamentais. **Revista de Administração de Empresas – FGV/EAESP**, São Paulo, v.35, n.3, p.20-29, mai./jun.1995B.
- GOLDONI, Angelo R. **Relação entre o segmento de usinagem da cadeia automotiva e os fornecedores de ferramentas de corte dentro do contexto da produção automobilística brasileira**. 2003. 199 p. Dissertação (Mestrado em Administração) – Universidade Metodista de São Paulo – UNIMEP. São Bernardo do Campo.
- HELPER, Susan. Three steps forward, two steps back in automotive supplier relations. **Technovation**, Nova York, v.14, n.10, p. 633-640, dec.1994.
- KOHLBERG, G.F. Gerenciamento de ferramentas: modismo ou mal necessário. **Revista Máquinas e Metais**. São Paulo. n.417, p.22-37, out.2000.
- MELOHN, Tom. **Um novo conceito de parceria: como auxiliar uma parceria com seu pessoal, clientes, fornecedores e alcançar resultados incríveis**. São Paulo: Makron Books, 2000.
- MERLI, Giorgio. **Comakership: a nova estratégia para os suprimentos**. São Paulo: Qualitymark, 1998.
- MILGROM, Paul; ROBERTS, John. **Economics, organization and management**. New Jersey: Prentice Hall, 1992. p.2-6; 126-147.
- MOREIRA, M.P.; FERNANDES F.C.F. Análise da produção enxuta pelo fluxo de valor. **Revista Máquinas e Metais**. São Paulo. n.427, p.116-129, ago.2001.
- PIRES, Sílvio R.I. Gestão da cadeia de suprimentos e o modelo de consórcio modular. **Revista de Administração – RA USP**, São Paulo, v.33, n.3, p.5-15, jul./set.1998.
- POIRIER, C.C.; REITER, S.E. **Otimizando sua rede de negócios: como desenvolver uma poderosa rede entre fornecedores, fabricantes, distribuidores e varejistas**. São Paulo: Futura, 1997.
- PROSCURCIN, Pedro. A moderna Organização do trabalho: evolução e reflexos no mercado do trabalho. **Revista Álvares Penteado, FECAP – Fundação Escola de Comércio Álvares Penteado**, São Paulo, v.3, n.7, dez.2001.
- SANTOS, E.Marques dos. Aprisionamento tecnológico: novos desafios da gestão das estratégias organizacionais na era da informação. **Caderno de Pesquisas em Administração**, São Paulo, v.8, n.1, p.61-67, jan./mar.2001.
- SCHONBERGER, Richard J. **Técnicas industriais japonesas: nove lições ocultas sobre a simplicidade**. São Paulo: Pioneira, 1993.
- SLACK, Nigel. **Vantagem competitiva em manufatura: atingindo competitividade nas operações industriais**. São Paulo: Atlas, 1993.
- WOMACK, J.P.; JONES, D.T. **A mentalidade enxuta nas empresas: elimine o desperdício e crie riqueza**. 5. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1998.
- \_\_\_\_\_; ROOS, D. **A máquina que mudou o mundo**. 16.ed. Rio de Janeiro: Campus, 1992.
- YIN, Robert K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 2.ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.