



Production

ISSN: 0103-6513

production@editoracubo.com.br

Associação Brasileira de Engenharia de
Produção
Brasil

de Toledo, José Carlos; da Silva, Sérgio Luis; Alliprandini, Dário Henrique; Martins,
Manoel Fernando; Menezes Ferrari, Fernanda

Práticas de gestão no desenvolvimento de produtos em empresas de autopeças

Production, vol. 18, núm. 2, mayo-agosto, 2008, pp. 405-422

Associação Brasileira de Engenharia de Produção

São Paulo, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=396742033015>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica

Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal

Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

Práticas de gestão no desenvolvimento de produtos em empresas de autopeças

José Carlos de Toledo UFSCar

Sérgio Luis da Silva UFSCar

Dário Henrique Alliprandini UFSCar

Manoel Fernando Martins UFSCar

Fernanda Menezes Ferrari UFSCar

RESUMO

Este artigo apresenta os resultados de uma pesquisa de levantamento sobre as práticas e tendências da gestão do processo de desenvolvimento de produto em empresas da indústria brasileira de autopeças. De um universo identificado no país, de cerca de 120 empresas do setor (considerando pequenas, médias e grandes empresas) que em 2003 realizavam atividades de desenvolvimento de produto locais, conseguiu-se visitar e entrevistar 32 empresas, mas se obteve dados completos (questionários aproveitáveis) em uma amostra de 23 empresas. Essas empresas foram visitadas pela equipe de pesquisadores (normalmente por dois pesquisadores), ocasião em que se aplicou pessoalmente o questionário junto ao responsável pela área de Desenvolvimento de Produto. Alguns dos principais resultados sobre as práticas encontradas são: tem havido um crescimento da adoção de modelos de referência para estruturação e gerenciamento do PDP pelas empresas do setor, os quais muitas vezes estão apenas parcialmente implementados; métodos e técnicas de gestão do PDP são aplicados pelas empresas, mas em diferentes graus de intensidade, maturidade e integração; normalmente os projetos são conduzidos por times de desenvolvimento, embora a presença da estrutura organizacional funcional ainda seja significativa; os projetos do tipo *follow-source* são os mais comuns, mas os projetos do tipo plataforma também são relevantes, representando cerca de um quarto do número médio de projetos conduzidos pelas empresas da amostra; e as empresas sistemistas são as que mais utilizam práticas de padrão internacional de gestão no PDP. Acerca das tendências identificou-se que: a busca da redução do ciclo de inovação deverá exigir uma alocação maior de recursos para aumento da velocidade do desenvolvimento de novos produtos e possivelmente um uso mais intensivo de técnicas de gestão no PDP (tais como *Lean - Seis Sigma*, *DFMA- Design for Manufacturing and Assembling*, além de técnicas de simulação do produto em desenvolvimento); e é esperado que as unidades locais consigam mais autonomia em relação às matrizes, particularmente para condução das atividades que possuem competência para participar mais efetivamente de desenvolvimentos conjuntos com as montadoras e/ou sistemistas, seja para fornecimento local ou mais global.

PALAVRAS-CHAVE

Desenvolvimento de produto, gestão do processo de desenvolvimento de produtos, indústria de autopeças, práticas de gestão no desenvolvimento de produtos.

Management practices in product development in autoparts industry

ABSTRACT

This paper presents the empirical findings of survey on practices and management trends of product development process management in the Brazilian auto-parts industry. Thirty two companies, from 120 companies which carry out product development activities, answered the questionnaire, each of these 32 companies was visited and the interviews were conducted with the managers of PDP, by members of the group of researchers. The final sample consisted of 23 responses since 9 questionnaires were incomplete. Some of the main findings on the practices are: widespread dissemination and use of reference models for PDP partially implemented; methods and techniques for PDP Management are applied with weak inter functional integration; development team carries out the PDP activities; functional structure is still widely used; the follow-source projects are the most common type, while platform projects were also identified (average of 25% of carry out projects); and the first tier suppliers are the ones that more use practices of international pattern of PDP management. Regarding the trends, the reduction of the innovation cycle will require more resources to increase product development speed, and local units expect to reach more autonomy in product development activities which they are capable in order to take part effectively of co-development with the automakers.

KEY WORDS

Product development, product development process management, autoparts industry, management practices in product development.

1. INTRODUÇÃO

O processo de desenvolvimento de produto (PDP) é considerado, cada vez mais, um processo crítico para a capacidade competitiva das empresas, tendo em vista a necessidade, de um modo geral, de renovação freqüente das linhas de produtos, redução dos custos e prazos de desenvolvimento, desenvolvimento de produtos mais adequados às necessidades do mercado e, para empresas que participam de redes de fornecimento de componentes e sistemas, capacitação para participar de estratégias de desenvolvimento conjunto (*co-design*) com os clientes.

Neste sentido, a adoção de estruturas organizacionais adequadas e de boas práticas de gestão para o PDP, pode ajudar a melhorar o desempenho desse processo, que é crítico para a competitividade das empresas (TAKEISHI, 2001; ROZENFELD et al., 2006).

A indústria brasileira de autopeças representa um importante segmento da produção industrial do país e, com a reestruturação ocorrida nos anos noventa, passou a ser composta, quase que totalmente, por filiais de empresas transnacionais. Várias empresas desse setor têm realizado algum tipo de atividade de desenvolvimento na unidade local, seja para atender às necessidades das montadoras que operam no país ou para exportação. Muitas dessas unidades dispõem de competências técnicas específicas para a realização dessas atividades, bem como competências de gestão.

No Brasil, as pesquisas de campo sobre essa indústria normalmente focam na gestão e organização da manufatura, e nas estratégias e relações com os clientes e fornecedores (cadeia de suprimentos). Pouco se conhece sobre as práticas de gestão do processo de desenvolvimento de produto das empresas dessa indústria no país.

Este artigo apresenta os resultados de uma pesquisa de levantamento, conduzida com o objetivo de identificar e analisar as práticas, bem como os principais problemas e tendências, da gestão do PDP em empresas da indústria brasileira de autopeças. Identificou-se um total aproximado de 120 empresas de autopeças que, segundo o SINDIPEÇAS-Sindicato Nacional da Indústria de Componentes para Veículos Automotores, em 2003 realizavam atividades de desenvolvimento de produto no país. Todas essas empresas foram contatadas inicialmente por telefone, mas muitas não aceitaram participar da pesquisa, sendo o principal motivo alegado o sigilo associado à área. Conseguiu-se visitar 32 empresas que aceitaram, em princípio, participar da pesquisa de campo, mas obteve-se o questionário devidamente preenchido em uma amostra de 23 empresas, que realizavam atividades de desenvolvimento de produto rotineiramente. Algumas empresas não se dispuseram, ou não puderam, res-

ponder ao questionário por completo, durante a entrevista, e outras se comprometeram a enviar algumas respostas *a posteriori*, mas não o fizeram, mesmo com a insistência dos pesquisadores. Assim, os dados foram obtidos por meio da aplicação *in loco* de um questionário estruturado, em visitas realizadas às empresas por membros da equipe de pesquisadores (normalmente 2 pesquisadores).

Inicialmente é apresentada uma breve revisão bibliográfica sobre a indústria brasileira de autopeças e sobre a gestão do PDP. Em seguida, apresenta-se o método de pesquisa, os resultados obtidos e as análises. Por fim, são discutidas as conclusões gerais da pesquisa.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 A indústria de Autopeças

Desde o início da década de 1990, a indústria brasileira de autopeças vem sofrendo transformações significativas tanto internamente às empresas, quanto setorialmente. No âmbito interno das empresas, o processo de reestruturação passou pela redução dos níveis hierárquicos e do quadro de pessoal, principalmente nas áreas de produção, engenharia e gestão, e pelo uso crescente da terceirização (mais significativa para serviços e, em menor extensão, para atividades produtivas). A reestruturação setorial foi caracterizada pela saída de empresas pequenas e frágeis do mercado e pela realização de fusões e aquisições entre as médias e grandes empresas, o que ainda vem ocorrendo embora em ritmo menor. O resultado foi uma redução significativa do número de empresas no país, que em 1989 estava em torno de 2000 e, após esse processo, passou para menos de 1000 empresas. As empresas remanescentes tiveram que se inserir em redes de suprimentos mais globais (SALERNO et al., 2002; TOLEDO et al., 2002).

Esse contexto implicou em modificações significativas no processo de desenvolvimento de produto das empresas e na sua gestão. Questões tais como divisão de tarefas entre as unidades locais e matrizes, descentralização e centralização das atividades de engenharia da corporação, coordenação e integração das equipes de desenvolvimento, envolvimento de clientes e fornecedores nos projetos, e atendimento às demandas cada vez mais exigentes de prazo, custo e qualidade dos novos produtos, são preocupações típicas dos responsáveis pelo PDP no setor automobilístico (TOLEDO et al., 2002).

Assim, essas empresas, acompanhando a tendência ditada por seus clientes (montadoras), têm geralmente evitado o desenvolvimento exclusivo de produtos para o mercado nacional. O direcionamento é mais para projetos de desen-

volvimento de produtos do tipo *follow source*, seguindo o projeto da matriz com adaptações para o mercado local ou regional, ou um desenvolvimento integrado internacionalmente, em que há uma maior ou menor participação da filial brasileira, dependendo da estratégia da corporação, em projetos globais, geralmente conduzidos no país sede da empresa (SILVA, 2002).

A capacidade de adaptar produtos para o mercado brasileiro ou de países em desenvolvimento não deve ser entendida como algo de menor importância. Pelo contrário, pode ser um diferencial competitivo para as empresas que atuam nesses mercados emergentes, dadas as suas especificidades, requerendo capacidade de desenvolvimento de produtos adequados a esses mercados.

Segundo Quadros e Queiroz (2002), o tamanho relativamente médio da indústria automobilística no Mercosul (2 milhões de unidades por ano) explica em parte a existência de atividades de pesquisa e desenvolvimento na região, localizadas em maior intensidade no Brasil. Ainda que essas atividades possam ser consideradas modestas, em comparação a países desenvolvidos, as atividades de pesquisa e desenvolvimento na indústria automobilística têm uma importante participação no esforço de inovação do setor industrial brasileiro como um todo. E essas atividades estariam se intensificando no país, em função da aceleração da inovação de produto no setor, o que se reflete no aumento do número de engenheiros contratados pelas empresas do setor nos últimos anos.

A presença e a intensidade de atividades de pesquisa e desenvolvimento no país, neste setor, também depende da estratégia de produto adotada pelas montadoras, particularmente de suas estratégias de globalização de plataformas e modelos. Enquanto algumas montadoras adotam uma estratégia de globalização mais ortodoxa, buscando modelos verdadeiramente globais, outras têm se engajado fortemente em projetos para mercados regionais ("glocalização") derivados de suas plataformas globais (QUADROS; QUEIROZ, 2002). Neste último caso as montadoras e os fornecedores locais teriam uma autonomia relativamente maior no desenvolvimento de produtos.

Esse contexto das atividades de desenvolvimento de produto das montadoras se reflete nos fornecedores de autopeças localizados no Brasil, que seguiriam padrões de desenvolvimento semelhantes, em função das estratégias e atividades de co-desenvolvimento, coordenadas pelas montadoras no país.

2.2 Gestão do Desenvolvimento de Produto

Para atingir vantagem competitiva com produtos diferenciados, além de uma capacidade superior de produção (produção flexível com qualidade e produtividade) as empresas necessitam de um bom desempenho no PDP, o que é obtido, em grande parte, por uma estratégia de desenvolvimento de longo prazo e por uma gestão eficiente e eficaz desse processo (WHEELWRIGHT; CLARK, 1993). Além de ser a fonte de origem da qualidade do produto e do processo, o desenvolvimento de produto tem forte influência sobre outros fatores de vantagem competitiva, como, por exemplo, custo, velocidade, confiabilidade de entrega e flexibilidade (SLACK et alii, 2002).

A tendência de aumento do número de lançamentos de novos produtos, relacionada à exigência de ciclos de desenvolvimento mais curtos, revela a importância da capacidade de oferecer variedade e opções de novos produtos aos clientes antes da concorrência.

Contudo, a gestão do PDP é complexa devido à natureza dinâmica do desenvolvimento de produto, à grande interação com as demais atividades da empresa e à quantidade de informações de natureza econômica, tecnológica e de mercado que são processadas. A natureza dinâmica é consequência do ciclo iterativo do tipo "projetar-contruir-testar", presente nas atividades típicas de desenvolvimento de produto, envolvendo constantes ajustes e alterações, assim como interações entre etapas da cadeia de produção (CLARK; FUJIMOTO, 1991). As mudanças frequentes nos ambientes econômico, tecnológico e regulatório também contribuem para elevar a complexidade do PDP.

O desempenho do PDP pode ser avaliado por meio de indicadores de desempenho associados à qualidade total do produto, aos custos ou à produtividade do processo, e ao tempo total de desenvolvimento (CLARK; FUJIMOTO, 1991; TOLEDO; ALMEIDA, 1991). Esse desempenho depende, fundamentalmente, do modelo de organização e do modo de gestão adotado para o PDP. O modelo de gestão do PDP envolve diversas dimensões, as quais agrupam ações diferentes com um objetivo comum e precisam ser administradas adequadamente, a fim de que seja atingido o desempenho desejado (CLARK; FUJIMOTO, 1991; ROZENFELD et al., 2006). A Figura 1 ilustra as cinco dimensões clássicas para a gestão do PDP, segundo Wheelwright e Clark (1993) e Rozenfeld et al. (2006).

A primeira dimensão da gestão do PDP é a Estratégica, preocupando-se principalmente com a estratégia de produtos e de mercados, a gestão do *portfolio* de produtos e o planejamento agregado do conjunto de projetos (WHEELWRIGHT; CLARK, 1993; COOPER et al., 1998). A dimensão Organizacional aborda como diferentes funções e departamentos podem ser envolvidos e integrados no PDP, particularmente durante a condução dos projetos, por meio da formação de times de desenvolvimento e da valorização de determinadas formas de liderança e de comportamento (WHEELWRIGHT; CLARK, 1993). A dimensão Atividade trata da delimitação e gerenciamento das tarefas, sequenciais ou simultâneas, a serem realizadas ao longo do desenvolvimento. A dimensão Informação preocupa-se com o conteúdo, o formato e a gestão das informações, as necessárias e as geradas, nesse processo e em particular na condução de suas tarefas. Por fim, a dimensão Recurso aborda as técnicas, métodos, ferramentas, infra-estrutura e sistemas, operacionais ou gerenciais, empregados como apoio à realização das atividades e para que as outras dimensões sejam eficientes e eficazes (ROZENFELD et al., 2006).

Essas dimensões estruturam-se em práticas de gestão específicas tais como: adoção de modelos de referência para estruturação e gestão do PDP; adoção da estrutura organizacional de times multifuncionais de projeto; desenvolvimento conjunto com os clientes e fornecedores; uso de métodos e técnicas (CAD, FMEA, DOE, DFMA etc.); uso de *Stage Gates* como marcos de avaliação técnica e econômica do

desenvolvimento do projeto; aplicação de indicadores de desempenho para avaliação do processo e de suas atividades; e atividades de auditoria e reflexão pós-projeto para registro das lições aprendidas durante o processo de desenvolvimento. Algumas práticas associadas a essas dimensões são apontadas, em pesquisas de campo, como fatores críticos para o sucesso do PDP, tais como: suporte da alta administração (estabelecimento de uma direção estratégica, delimitação de tarefas e responsabilidades, além de suporte financeiro ao projeto); multifuncionalidade (importância do diálogo e da proximidade multifuncional na condução do projeto como forma de acelerar o desenvolvimento do novo produto, o que ainda possibilita maior qualidade e variedade de informação aumentando, dessa maneira, a probabilidade de resolução de problemas logo no início do projeto); análise dos requisitos e demandas do mercado (análise adequada das necessidades do mercado) (MARCH-CHORDÁ et al., 2002).

Ao longo da cadeia de suprimentos do setor automobilístico as empresas vêm sendo incentivadas, por diversas formas e estratégias das montadoras, a adotar práticas de gestão do PDP na busca de redução de prazos, custos e melhor gestão dos projetos (SÁNCHEZ; PÉREZ, 2003; TAKEISHI, 2001; TOLEDO et al., 2002; QUADROS; QUEIROZ, 2002).

No momento da realização desta pesquisa de campo, não se conhecia sobre o uso efetivo de tais práticas na indústria brasileira de autopeças. Os resultados da pesquisa de campo, apresentados neste artigo, identificam e analisam as práticas adotadas na gestão do PDP, e as tendências dessas práticas,

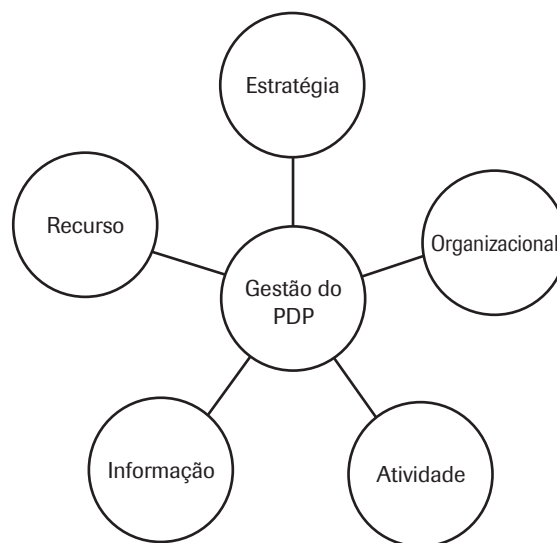


Figura 1: Dimensões da Gestão do PDP.

em uma amostra de empresas da indústria brasileira de autopeças. Assim, o foco não é o desenvolvimento de uma nova teoria e nem o estudo detalhado de uma abordagem ou sistemática adotada no PDP, mas sim apresentar resultados agregados quanto ao uso de práticas de gestão do PDP, que elevem o conhecimento sobre como a indústria brasileira de autopeças está tratando questões de gerenciamento desse processo.

3. MÉTODO DE PESQUISA

Dado o objetivo da pesquisa, a pesquisa de levantamento, também conhecida como *survey*, é a mais apropriada por permitir, por meio de uma amostra, reflexões para toda a população de estudo, que são as empresas brasileiras de autopeças que realizam atividades de desenvolvimento de produto. Deve-se destacar que isto implica na exclusão de uma parte das empresas filiadas ao Sindicato Nacional da Indústria de Componentes para Veículos Automotores (Sindipeças), uma vez que nem todas as empresas de autopeças realizam atividades de desenvolvimento de produto e ou de processo no país.

Segundo o Sindipeças, no ano de 2003 existiam no país cerca de 90 empresas de autopeças com mais de 500 funcionários que realizariam atividades de desenvolvimento de produto locais, ainda que em diferentes graus de complexidade e de escopo das atividades do projeto (algumas fases do desenvolvimento, por exemplo, podem ser realizadas nas matrizes das autopeças ou mesmo nas montadoras). Além dessas empresas, também existiriam no país cerca de 30 empresas de pequeno e médio porte que realizariam atividades de desenvolvimento de produto. Para todas essas empresas (cerca de 120) havia informações ou fortes indícios da realização de atividades de desenvolvimento de produto, devido a algumas características das mesmas, como por exemplo: o tipo e complexidade do produto fornecido, certificações QS 9000 (ou TS 16949) e ISO 9001 (que abrange o processo de desenvolvimento de produto), uso do modelo APQP – *Advance Product Quality Planning* e o tipo de cliente da empresa (montadora, sistemista ou mercado de reposição). Normalmente as empresas que fornecem direto para as montadoras e as sistemistas realizam atividades de desenvolvimento de produto em algum grau.

Desta forma, a população total, com potencial para fazer parte da amostra pesquisada, era estimada em 120 empresas. Todas essas empresas foram identificadas e a equipe de pesquisadores entrou em contato (por telefone e por email) com os responsáveis pelo desenvolvimento de produto das mesmas. A maioria das empresas não aceitou receber a visita

dos pesquisadores para aplicação *in loco* do questionário, alegando que, por razões estratégicas do desenvolvimento de produtos, não poderiam responder ao questionário. Foram visitadas pessoalmente 32 empresas, entretanto, em 9 empresas, os entrevistados alegaram que precisavam de uma autorização, da diretoria superior, para liberarem *a posteriori* o questionário. Dessas 9 empresas, seis informaram que não foram autorizadas a fornecer o questionário respondido e três empresas retornaram os questionários apenas parcialmente respondidos, os quais não puderam ser aproveitados. Assim, conseguiu-se 23 questionários, ou seja, uma amostra que representa 19% da população identificada. Esse índice de resposta está coerente com pesquisas de campo sobre gestão do PDP realizadas em outros países (GRIFFIN, 1997; MARCH-SORDÁ et al., 2002; SÁNCHEZ; PÉREZ, 2003).

O questionário tinha a maioria das questões fechadas, e foi desenvolvido com base nas práticas associadas às dimensões tradicionais da gestão do PDP, conforme a bibliografia da área (dimensões: estratégica, organizacional, etapas/atividades, recursos e informações). Inicialmente o questionário foi testado em duas empresas da região de Campinas, para a realização das adequações necessárias.

O questionário abrangeu quatro conjuntos de questões:

- dados gerais e de caracterização da empresa;
- práticas da gestão do PDP;
- indicadores de desempenho do PDP; e
- principais problemas e tendências do PDP.

A seguir, são apresentados e discutidos os resultados destes quatro blocos de temas.

4. PESQUISA DE CAMPO

4.1 Características Gerais das Empresas da Amostra

Das 23 empresas da amostra: 19 (82,6%) estão localizadas no Estado de São Paulo, 2 (8,6%) no Estado de Santa Catarina, 1 (4,3%) no Estado de Minas Gerais e 1 (4,3%) no Estado do Paraná.

Com relação ao capital, 35% das empresas pesquisadas são de origem alemã, seguidas pelas empresas americanas (30%). A nacionalidade das demais empresas se divide entre Brasil, Itália e Japão. Quanto ao número de funcionários, um pouco mais da metade das empresas (unidades visitadas) pesquisadas (56,5%) podem ser consideradas de grande porte, i.e., possuíam mais de 500 funcionários, e 43,5% são de médio porte.

Em relação ao faturamento médio anual das empresas, 35% encontravam-se na faixa de 25 a 99 milhões de dólares e 30% na faixa de 100 a 499 milhões de dólares. Isto significa

que 65% das empresas situam-se nos níveis intermediários das faixas de faturamento médio anual. Estes dados são apresentados na Tabela 1.

Além disso, 52% das empresas são sistemistas (*first tier suppliers*), que fornecem sistemas ou módulos que envolvem a coordenação de fornecedores de segundo nível (*second tier suppliers*) e uma responsabilidade maior quanto à qualidade e ao projeto do produto (sistema). Outros 35% das empresas declararam-se não sistemistas e 13% não responderam.

As empresas sistemistas da amostra possuem faturamento

Existe certa independência entre as empresas de autopeças e as montadoras durante o desenvolvimento, mas existe uma forte dependência em relação à suas matrizes, que oferecem pouca liberdade para as atividades de inovação.

médio anual superior às demais, além de um maior número de funcionários. Elas não são empresas novas, como a grande parte das demais empresas da amostra, e aproveitaram de sua experiência nessa indústria para assumir a função de sistemistas.

A exportação é pouco representativa para as empresas pesquisadas, uma vez que 65% têm menos de 20% do faturamento advindo da exportação. A Tabela 2 detalha essa informação.

Resumidamente, o perfil das empresas pesquisadas é em grande parte de capital estrangeiro e de grande porte, que vêm assumindo a função de sistemistas, localizadas no Estado de São Paulo e que fornecem para clientes que são predominantemente montadoras situadas no mercado interno.

Tabela 1: Distribuição das empresas pesquisadas quanto ao faturamento.

Faixas de Faturamento (anuais)	% do total das empresas
Abaixo de U\$10 milhões	4,4%
Entre U\$10 e U\$24 milhões	8,6%
Entre U\$25 e U\$99 milhões	39,2%
Entre U\$100 e U\$499 milhões	30,6%
Entre U\$500 e U\$999 milhões	8,6%
Acima de U\$1 bilhão	8,6%

4.2 Práticas de Gestão do Processo de Desenvolvimento de Produtos

Foram identificados os tipos de produtos desenvolvidos, cuja classificação é baseada na intensidade de participação da empresa de autopeças no projeto para a montadora de veículos. Os produtos tipo “partes proprietárias das autopeças” e *black-box* têm alta participação das autopeças, enquanto os produtos do tipo “partes de controle detalhado da montadora” e “adaptação de partes controladas pelas montadoras” têm baixo envolvimento das autopeças.

Considerando essa classificação, a Figura 2 apresenta a situação encontrada quanto aos tipos de produtos das empresas estudadas. Pode-se observar, nessa figura, que boa parte dos produtos desenvolvidos (60,7%, ou seja: 12,4% + 48,3%) tem alto envolvimento das autopeças, apesar de haver uma grande variação nesse percentual entre as empresas pertencentes à amostra.

Também foram analisados os tipos de projeto, considerando a intensidade de alterações envolvidas ou o grau de inovação do projeto. Percebe-se, pela Figura 3, que, na amostra, a maioria dos projetos envolve apenas pequenas alterações, seguindo um projeto, ou orientação, vindo da matriz ou de outra unidade do grupo (46,7% dos projetos são do tipo *follow-source* e 18,3% são do tipo incremental ou derivativo). O segundo tipo de projeto mais freqüente, com 25,4% de participação média, são os projetos plataforma.

Os projetos plataforma, que representam, em média, um quarto dos projetos das empresas estudadas, exigem uma capacitação maior no processo de desenvolvimento do produto, tanto em termos técnicos quanto de gestão do PDP. Analisando individualmente as empresas, percebe-se que há certa especialização em termos de tipos de projetos. Cerca de um terço das empresas (30,5%) focam projetos com grandes alterações (radical ou plataforma) e 69,5% focam em projetos

Tabela 2: Distribuição das empresas quanto à exportação.

% Faturamento advindo da exportação	% do total das empresas
0 a 10%	35%
11 a 20%	30,1%
21 a 50%	21,8%
51 a 70%	8,7%
Não responderam	4,4%

com pequenas modificações (*follow-source* ou incremental). Apenas uma empresa apontou um equilíbrio entre projetos com grandes e pequenas modificações.

Quanto ao foco no tipo de projeto, não existem diferenças entre empresas sistemistas e não-sistemistas. Dentre as empresas não-sistemistas, quase 70% desenvolvem a maior parte de seus projetos com poucas alterações (projetos do tipo *follow-source* e do tipo incremental), e essa mesma porcentagem foi observada em empresas sistemistas.

Estabelecendo-se uma relação entre os tipos de produ-

tos e os tipos de projetos, observa-se que as empresas que focam em projetos de maior intensidade de modificações (radical ou plataforma) são aquelas que possuem maior envolvimento e responsabilidade pelo desenvolvimento do produto.

Em termos de parcerias no PDP, 87% das empresas afirmam possuir algum tipo de parceria. Dessas empresas, 65% fazem parceria com as montadoras, 43% com outras empresas de autopeças (geralmente sistemistas), e 43% com seus fornecedores. Universidades e serviços de consultoria

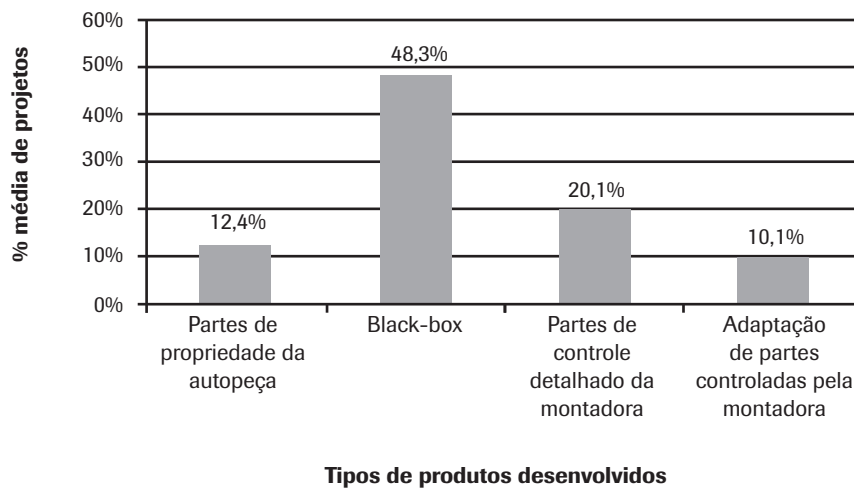


Figura 2: Tipos de produtos desenvolvidos pelas empresas de autopeças.

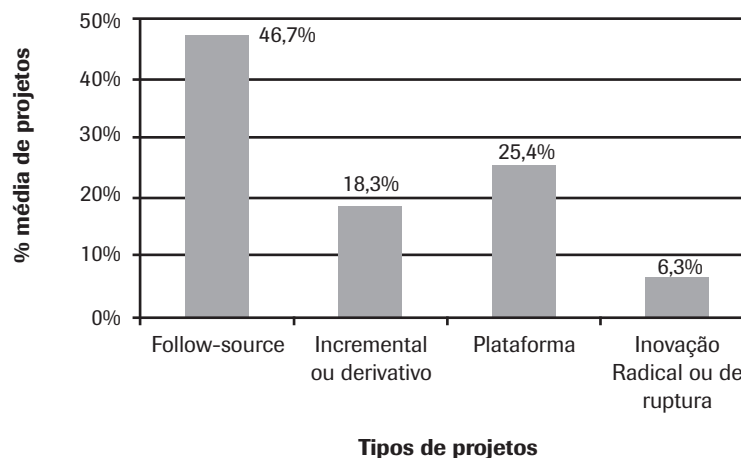


Figura 3: Tipos de projetos.

apresentam menor participação nas parcerias no desenvolvimento de produtos das empresas estudadas. A Figura 4 ilustra esses dados.

Levando em conta que as montadoras são clientes dos sistemistas e estes, por sua vez, são clientes de fornecedores de segundo nível na hierarquia da cadeia da indústria automobilística, fica evidente a forte parceria entre clientes e fornecedores no desenvolvimento de produto nessa indústria, considerando a amostra estudada.

Por outro lado, a alta presença das montadoras nas parcerias é encontrada em qualquer tipo de projeto, não importando a intensidade de alterações realizadas. Contudo, à medida que aumenta o grau de inovação no projeto, ou seja, se desloca para os projetos radicais, a intensidade da parceria se reduz. Os projetos do tipo incremental não seguem esse padrão, pois são projetos que envolvem menor intensidade de parceria com montadoras. A fim de analisar o nível de

parceria, foi utilizada uma escala de 1 a 5, e foram consideradas apenas as parcerias de nível 4 ou 5 (alta intensidade). A Figura 5 ilustra o comportamento descrito: à medida que o grau de inovação do projeto aumenta, o nível de intensidade da parceria tende a diminuir.

Quanto ao grau de parceria relacionado ao tipo de parceiros, foi observada uma maior intensidade de parceria com montadoras, seguida das parcerias com sistemistas e com fornecedores, conforme expõe a Figura 6. Essa configuração de parceria foi observada em todos os tipos de projeto, independentemente da intensidade das modificações realizadas.

Como ilustra a Figura 7, as iniciativas de parceria ocorrem, com maior frequência, nas etapas iniciais do processo de desenvolvimento: durante a concepção e o projeto do produto. As etapas em que a parceria é menos freqüente são as de projeto do processo, produção-piloto e lançamento (*start-up*), ou seja, nas últimas etapas do processo. Isto é

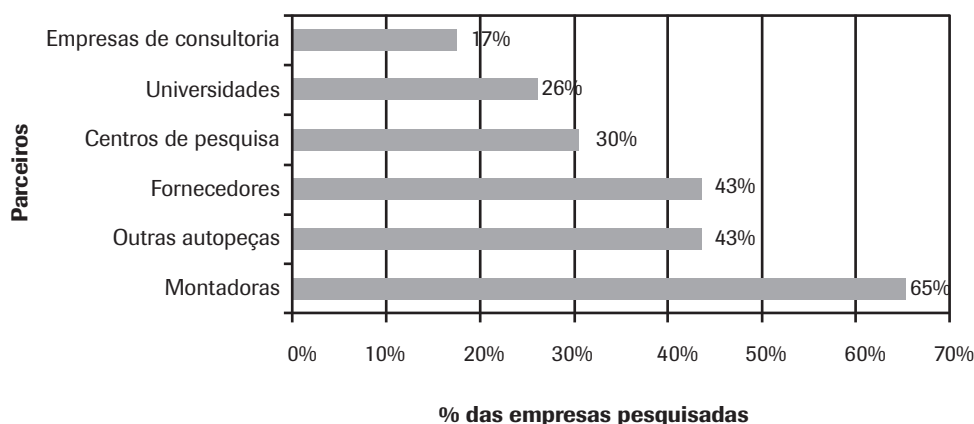


Figura 4: Tipos de parcerias no PDP.

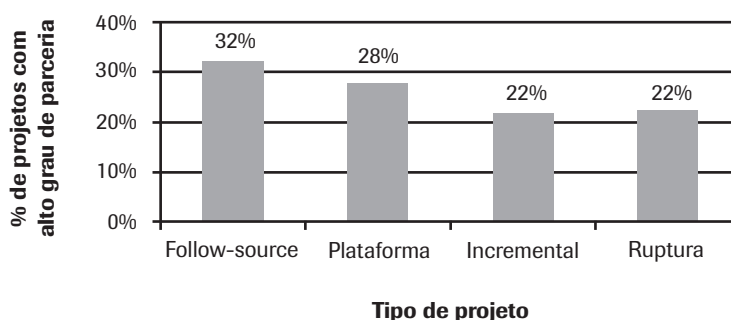


Figura 5: Relação entre tipos de projeto e intensidade da parceria.

explicado por se tratar de etapas onde são tomadas decisões que têm maior impacto internamente à empresa, no seu processo de produção. Essa característica notada nas parcerias é basicamente a mesma para os vários tipos de projeto bem como para os diferentes parceiros.

Quanto ao tipo de estrutura organizacional utilizada no desenvolvimento de produto, há predominância maior da estrutura funcional (43% das empresas), o que indica a grande presença ainda de uma estrutura mais tradicional (funcional) e, também, a adoção já consistente, porém ainda não majoritária, de uma estrutura mais moderna (matricial). A Figura 8 ilustra essa distribuição nas empresas analisadas.

Das empresas estudadas que utilizam a estrutura funcional, a Engenharia do Produto exerce, em mais da metade (60%), o papel de coordenadora do PDP. A atividade de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) foi citada como sendo a função que coordena o PDP em 20% das empresas que utilizam a estrutura funcional. A Engenharia de Processo e

outras funções foram citadas com frequências menores.

Nas empresas pesquisadas com estrutura matricial, as funções mais citadas como componentes da equipe principal do desenvolvimento do produto são:

- Vendas/Marketing (citadas por 100% das empresas);
- Engenharia do Produto (100% das empresas);
- Engenharia do Processo (100% das empresas);
- Qualidade (100% das empresas);
- Produção (92% das empresas);
- Logística (92% das empresas);
- Suprimentos (77% das empresas); e
- P&D (77% das empresas).

De um modo geral, observa-se a busca por uma boa articulação entre as áreas de Marketing, Engenharia do Produto, Engenharia de Processo e Qualidade. A presença de um representante da área de Logística no processo de desenvolvimento (em 92% das empresas) pode ser explicada pelo

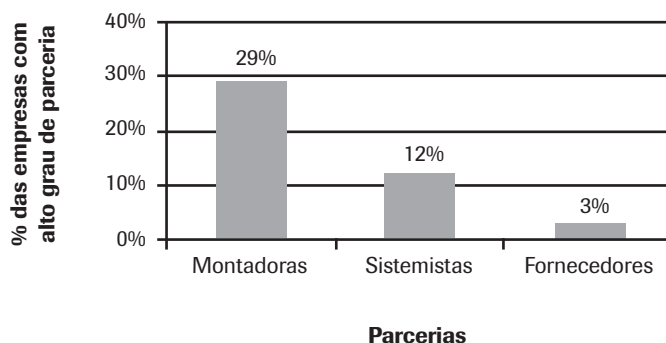


Figura 6: Relação entre os parceiros e a intensidade da parceria.

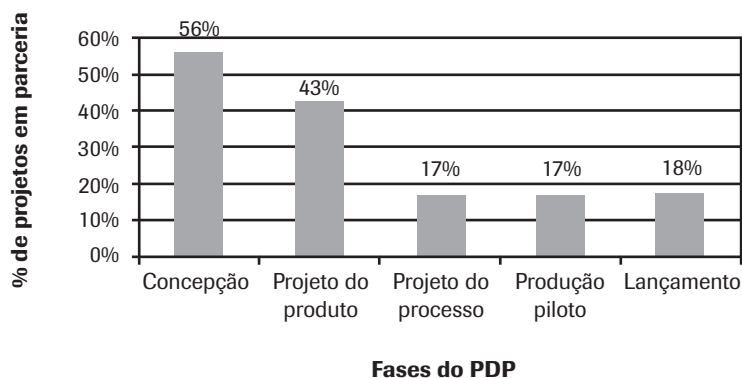


Figura 7: Parceria nas diferentes fases do PDP.

aumento de exigências dos clientes nessa área. Suprimentos e P&D foram funções com menor presença nas equipes de desenvolvimento das empresas analisadas, mas ainda assim citadas por 77% das empresas.

Em 61% das empresas, as equipes de projeto são geridas por líderes específicos para cada projeto. Esses líderes são indicados pela alta administração, em 52% das empresas estudadas, ou pela função ou departamento que coordena o PDP (em 35% das empresas).

Uma parte significativa dos projetos (25%) é de desenvolvimento de uma nova plataforma, os quais exigem das empresas uma maior capacitação de desenvolvimento e alocação de recursos.

Todas as empresas analisadas utilizam um modelo de referência formal para o PDP. O APQP – *Advanced Product Quality Planning and Control Plan*, prescrito nas normas QS 9000 e na atual TS16949, é utilizado por 61% das empresas, enquanto as demais fazem uso de modelos de referência da própria matriz. Nota-se, pela alta frequência de utilização do APQP, que a QS 9000 (TS 16949) tem exercido um papel importante na difusão de modelos de referência para o PDP. O uso de modelos formais para o PDP, em 39% das empresas, foi adotado cerca de três anos antes da entrevista, e em 22% das empresas, o modelo já estava implantado há mais de cinco anos.

Como a participação de unidades locais é mais intensa nas últimas fases do PDP, como, por exemplo, no projeto do processo e na produção-piloto, observa-se que todas as empresas têm maior capacidade e se responsabilizam mais

por atividades dessas fases. Por exemplo, duas empresas que passaram a ter o capital controlado totalmente por grupos multinacionais – uma fabricante de rodas e uma de sistema de freio – possuem capacitação para conduzir todas as fases do PDP, porém, após a incorporação, elas passaram a participar somente das últimas fases do desenvolvimento de novos produtos.

Entretanto algumas atividades de fases mais a montante do PDP também são realizadas pelas empresas, como por exemplo: pesquisa de mercado (realizada por 70%); identificação de possibilidades tecnológicas (realizada por 74%); avaliação de estilo e layout (realizada por 78%); e realização de testes com protótipos (realizada por 78%).

Os chamados *reviews* (ou *gates* ou *Stage Gates*) do projeto (pontos no processo de desenvolvimento para avaliação do projeto antes de avançar para atividades ou etapas posteriores) são utilizados por 87% das empresas da amostra. Esses *reviews* estão presentes em todas as etapas do processo, mas com maior frequência nas etapas de projeto do produto (as empresas têm em média 2,7 *reviews* nessa etapa) e de projeto do processo (em média 1,7 *reviews*). Na fase de *start-up*, os *reviews* são menos frequentes (em média 1,1 *reviews*).

A Figura 9 ilustra a aplicação de métodos e técnicas de apoio à gestão do desenvolvimento de produto.

Os métodos e técnicas mais utilizados pelas empresas da amostra são:

- FMEA (*Failure Mode and Effects Analysis*) (96% das empresas);
- CAD (*Computer Aided Design*) (87%);
- *Benchmarking* (78%);
- EDM (*Engineering Data Management*) (74%);

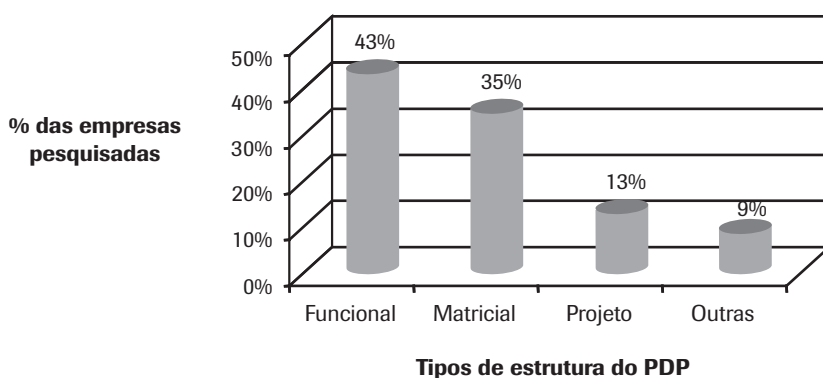


Figura 8: Estrutura organizacional no PDP.

- Engenharia Simultânea (70%);
- DOE (*Design of Experiments*) (61%).

O uso intensivo da FMEA é comum na indústria de autopeças, pois é uma obrigatoriedade presente nas normas QS 9000 e TS16949. Em relação à ferramenta CAD, a expectativa era de que todas as empresas a utilizassem por ser considerada uma ferramenta básica para projeto de produto.

Os métodos menos utilizados pelas empresas pesquisadas são:

- Método Taguchi (23% das empresas): que pode ser confundido com DOE, que é um dos mais usados nas empresas da amostra, conforme a Figura 9;
- TRIZ – Teoria da Solução Inventiva de Problemas (23%): uma ferramenta de apoio à criatividade na etapa de concepção e que ainda se encontra em fase de difusão no Brasil;
- Tecnologia de Grupo (30%): a aplicação desse método é importante tanto devido ao conceito de reusabilidade quanto à busca de redução potencial do número de itens nos produtos, além de facilitar uma melhor comunicação com a área de PCP (Planejamento e Controle da Produção);
- PDM (*Product Data Management*) (35%): uso pouco significativo, embora relacionado ao EDM, que é uma das ferramentas mais utilizadas (Figura 9);

- FTA (*Fault Tree Analysis*) (35%): é normalmente utilizada em conjunto com o FMEA; e
- Técnicas de Simulação (35%): apesar do seu relativamente baixo uso na amostra, a aplicação de técnicas de simulação no PDP vem aumentando e pode ser utilizada em conjunto com outros métodos, como, por exemplo, o DOE.

Também foram analisados os métodos e técnicas que, na percepção dos respondentes, têm maior impacto (numa escala de 1 a 5) em cada um dos critérios de desempenho do PDP: qualidade, tempo e produtividade.

Os métodos e técnicas percebidos como os que mais influenciam a qualidade podem ser visualizados na Figura 10.

O CAD foi considerado relevante para melhorar a qualidade do projeto, pois essa ferramenta garante uma rápida comunicação com montadoras e outros parceiros, além de facilitar a discussão e solução de problemas de qualidade, como especificações e alternativas de projetos. O DFMA (*Design for Manufacturing and Assembly*) foi considerado importante pela sua contribuição à qualidade de conformação do produto.

A Figura 11 apresenta os métodos e técnicas que mais influenciam o tempo de desenvolvimento. As empresas da amostra reconhecem a importância da Engenharia Simultânea devido ao potencial de integração entre as fases

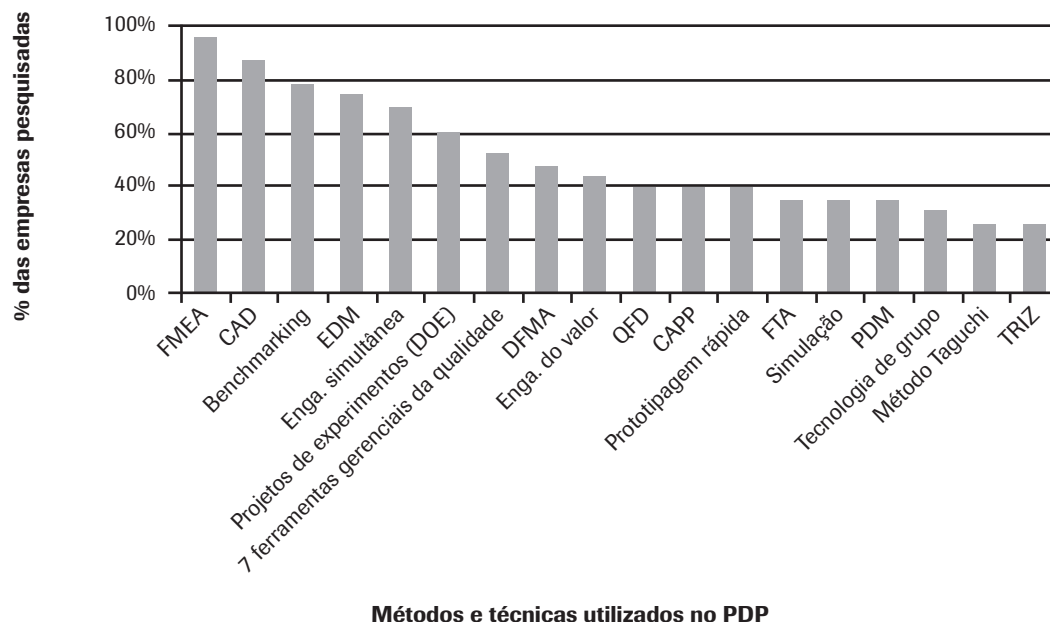


Figura 9: Aplicação de métodos e técnicas no PDP.

de projeto do produto e do processo e a benefícios, como, por exemplo, evitar retrabalho em fases posteriores do desenvolvimento. As ferramentas baseadas em Tecnologia de Informação, como CAD e EDM, também são percebidas como contribuindo para a redução do tempo de desenvolvimento.

A Figura 12 mostra os métodos e técnicas que as empresas consideram que mais influenciam a produtividade do desenvolvimento de produto. As ferramentas baseadas em TI, como CAD e EDM, bem como métodos de apoio à integração como Engenharia Simultânea e DFMA, são percebidos como contribuindo para um melhor uso dos recursos de desenvolvimento.

A Engenharia Simultânea bem como CAD, DFMA e EDM estão associadas aos três critérios de desempenho do PDP (produtividade, qualidade e tempo).

As empresas sistemistas da amostra utilizam em média 10 métodos ou técnicas de apoio no desenvolvimento de produto, enquanto as empresas não-sistemistas utilizam, em média, 7. Isso pode ser explicado pelo nível de complexidade dos produtos projetados pelas empresas sistemistas, o que exige um aparato mais amplo de métodos, e pelo maior nível de exigência das montadoras.

4.3 Desempenho do Processo de Desenvolvimento de Produto

Observa-se que 26% das empresas da amostra não utilizam indicadores para gestão de desempenho do PDP. Por outro lado, cerca de três quartos das empresas (74%) utilizam

indicadores de desempenho em qualidade, tempo e produtividade, simultaneamente. Os modelos de referência que estão sendo adotados pelas empresas incorporam o uso de indicadores de desempenho para o PDP.

A Tabela 3 apresenta a relação entre os critérios ou indicadores de desempenho e as etapas do PDP. Como pode ser observado, o critério tempo é o mais utilizado em todas as etapas, o que reafirma a importância do acompanhamento do fator tempo para o desempenho do PDP. Os indicadores de desempenho em produtividade são os menos utilizados nas fases do PDP, exceto na etapa de *start-up*. O uso desse tipo de indicador aumenta à medida que o projeto avança por suas fases. Isso pode ser explicado pelas características das atividades associadas às últimas fases do PDP, que são mais tangíveis, o que facilita a medição de indicadores de produtividade.

Os três tipos de critérios de desempenho são menos utilizados na fase de concepção (exceto o critério qualidade na etapa *start-up*), o que pode ser explicado pela dificuldade de medir uma etapa com alto grau de abstração, como é o caso da concepção do produto. Na fase de produção-piloto, os três tipos de critérios são mais utilizados, pois a natureza experimental dessa etapa exige parâmetros para avaliações.

Os indicadores de desempenho mais utilizados na avaliação do desempenho do PDP são: satisfação dos clientes (100% das empresas), custos de falhas internas de novos produtos (94%), taxa de devolução de novos produtos (82%) e custos de falhas externas de novos produtos (76%).

A satisfação dos clientes é um indicador orientado para a

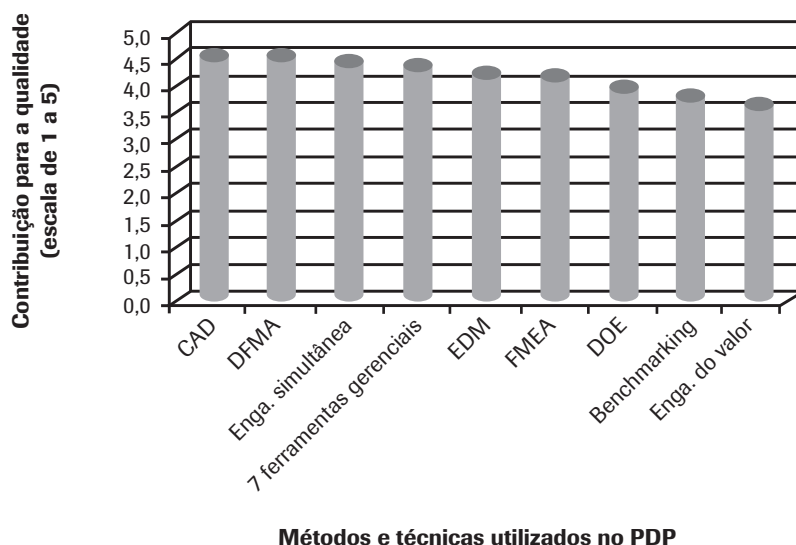


Figura 10: Métodos e técnicas utilizados e a influência no desempenho em qualidade.

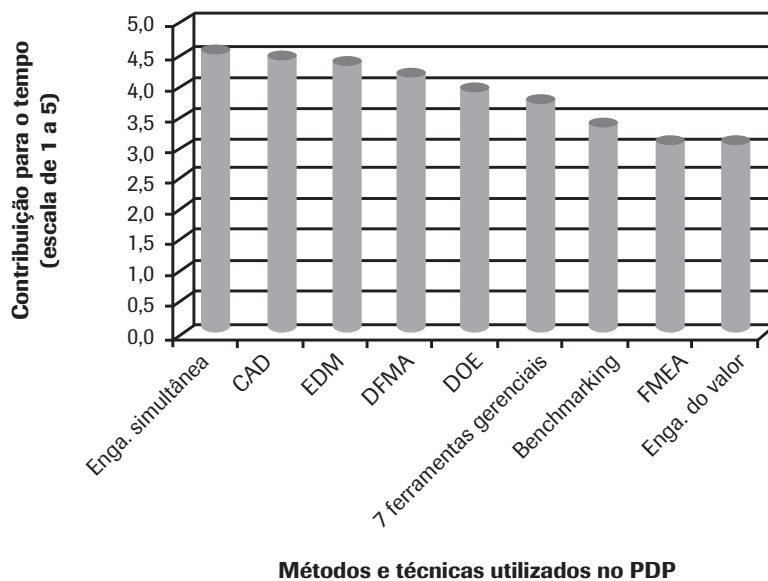


Figura 11: Métodos e técnicas utilizados e a influência no desempenho em tempo (duração do desenvolvimento).

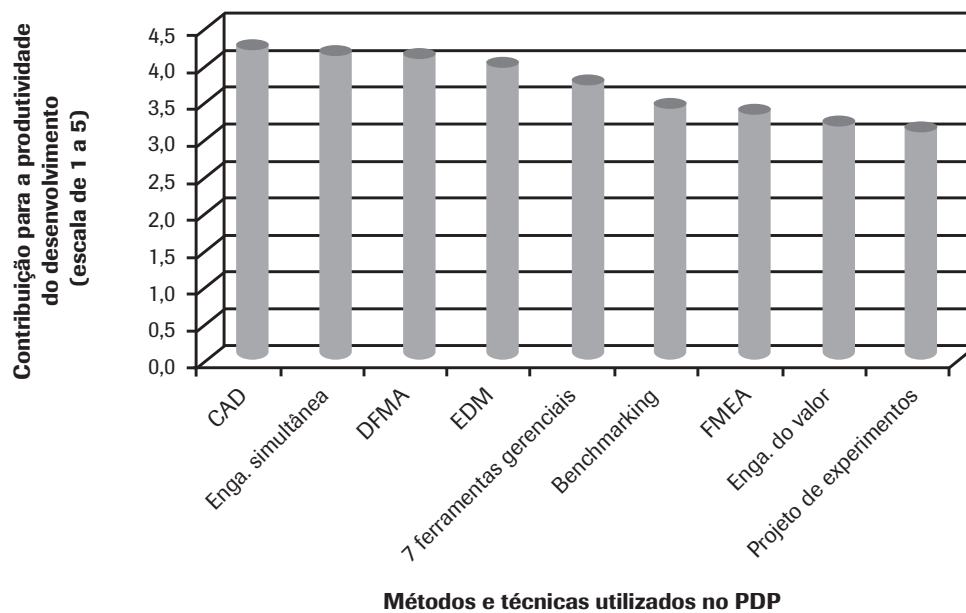


Figura 12: Métodos e técnicas utilizados e a influência no desempenho em produtividade.

“voz do consumidor” e que sintetiza para o cliente a qualidade de projeto do produto desenvolvido. Já os custos de falhas internas podem ser considerados como um indicador orientado para a “voz da fábrica” e que sintetiza o grau da qualidade de conformação obtido para o projeto do produto.

Os indicadores de desempenho menos utilizados (apenas 26% das empresas que têm indicadores no PDP os utilizam) são: taxa de reparo de novos produtos e porcentagem do lucro advinda de novos produtos. A baixa utilização desse último indicador de desempenho se justifica pela dificuldade de medi-lo, conforme declarado por algumas empresas.

Uma média de 46% do faturamento das empresas é proveniente de novos produtos lançados nos três anos anteriores, o que indica a importância dos novos produtos para a competitividade, e, conseqüentemente, do processo de desenvolvimento desses produtos. Entretanto, deve-se destacar que há uma considerável variabilidade dessa porcentagem entre as empresas.

O tempo médio de retorno financeiro dos novos produtos é de 20 meses (num intervalo de respostas que varia de 2 a 60 meses, em função de especificidades dos investimentos), sendo que 72% das empresas pesquisadas consideram esse tempo de retorno como dentro do esperado.

A Tabela 4 apresenta o tempo médio para o processo de desenvolvimento para diferentes tipos de projeto e a avaliação em relação à expectativa.

Os dados mostram que o tempo médio de desenvolvimento aumenta à medida que se eleva o grau de inovação dos projetos – algo esperado uma vez que mais etapas serão realizadas e a complexidade também aumenta. O tempo médio de desenvolvimento de projetos incrementais é menor que a média dos projetos do tipo *follow-source*, pois estes últimos, apesar de geralmente apresentarem menor grau de inovação, exigem um maior relacionamento e interação com a matriz ou outra unidade. Já os projetos incrementais estão associados a pequenas mudanças advindas da própria empresa. A maioria das empresas considera esse tempo médio dentro do esperado.

4.4 Tendências do Processo de Desenvolvimento de Produto

Três quartos das empresas declararam como tendência que os ciclos de inovação deverão ser cada vez mais curtos, o que torna o fator tempo de desenvolvimento ainda mais relevante para o PDP. Outra tendência, citada por 70% das empresas, é o aumento do número de lançamentos de novos produtos que, relacionada aos ciclos mais curtos, revela a importância da capacidade de oferecer variedade e opções de novos produtos aos clientes antes da concorrência.

Dentre as tendências de parcerias no PDP, a intensificação de parceria com os fornecedores foi a mais citada

Tabela 3: Relação entre etapas do PDP e os critérios de desempenho (% das empresas que utilizam o critério de desempenho).

Etapas	Critérios de Desempenho		
	Qualidade	Tempo	Produtividade
Concepção	41%	41%	24%
Projeto do Produto	47%	65%	35%
Projeto do Processo	41%	59%	41%
Produção-Piloto	47%	65%	41%
Start-up	35%	59%	47%

Tabela 4: Tempo médio de desenvolvimento por tipo de projeto e a percepção da duração (% de empresas).

Tipos de Projetos	Média (meses)	Mais do que o esperado	Como esperado	Menos do que o esperado
<i>Follow-source</i>	7,5	30%	60%	10%
Incrementais	6,8	28%	61%	11%
Plataforma	9,3	23%	62%	15%
Radicais	14,8	18%	64%	18%

(52% das empresas), seguida pelas parcerias com clientes e com outros sistemistas (43%), as quais já se encontram relativamente mais consolidadas como pode ser visto na Figura 4. A tendência é no sentido de consolidar parcerias no desenvolvimento de produto mais a montante da cadeia de suprimentos.

Em termos da adoção de novos métodos e técnicas no PDP destacam-se: a expansão do uso da Engenharia Simultânea junto a mais fornecedores e clientes das empresas, a adoção de Programa Seis Sigma no PDP e o uso de softwares de apoio à gestão do PDP que contemplam a abordagem *Stage Gates*. Dentre as tendências menos citadas pelas empresas estão a realização de parcerias com as empresas de consultoria (20% das empresas) e com institutos de pesquisa (17%) no desenvolvimento de produto. Esta situação é coerente com o exposto na Figura 4.

Apenas 9% das empresas consideraram como tendência uma centralização maior das atividades de desenvolvimento de produto na matriz, por outro lado 30% das empresas destacam a tendência de uma maior autonomia para as unidades locais, e 61% das empresas não conseguiram se posicionar sobre essa questão. Embora não se observe uma tendência clara a esse respeito (61% das empresas não se posicionaram), destaca-se a perspectiva de maior autonomia para algumas unidades locais, em termos do PDP, o que pode ser confirmado pelas inúmeras atividades desse processo que podem ser realizadas nas unidades locais, e cujo potencial tem sido subutilizado. Isso contraria, em parte, a visão de que a tendência é de centralização do desenvolvimento de produto nas matrizes das multinacionais, restando pouco a fazer aqui no país.

Outras tendências citadas pelas empresas se referem à adoção de sistemas para gerenciamento eletrônico do desenvolvimento de produtos, que está associada à busca de uma maior integração desse processo, e o uso mais intensivo da Tecnologia de Informação (Intranet e Internet).

Essas tendências, que estão em acordo com as boas práticas de gestão do PDP apontadas na bibliografia internacional, representam uma realidade nas empresas desta amostra do setor de autopeças, que lhe são imputadas pelas matrizes ou pelas montadoras, o que demonstra que, independentemente do porte das empresas do setor, elas apontam no caminho de uma gestão melhor estruturada para o PDP. Essas mesmas práticas e tendências não são observadas, por exemplo, nas pequenas e médias empresas brasileiras de alguns outros setores, como, por exemplo, do setor metal-mecânico, estudado por Kaminski et al.

(2005). Conforme esse último estudo, as pequenas e médias empresas do setor metal-mecânico adotam poucas práticas e ferramentas de gestão do PDP, inclusive as tradicionais como FMEA, Análise de Valor e o Gerenciamento de Dados do Projeto. Essas empresas também realizariam poucas atividades do PDP, que normalmente são definidas internamente, e estão associadas aos procedimentos dos sistemas da qualidade com certificação ISO9001. Assim, pode-se dizer que as empresas do setor metal-mecânico, como um todo, têm uma referência para estruturação do PDP nas empresas de autopeças sistemistas ou fornecedoras para montadoras.

Os sistemistas estão desempenhando um papel mais relevante no PDP, desenvolvendo projetos em que têm maior influência ou controle sobre o produto.

5. CONCLUSÕES

De um modo geral, foi observado que as empresas da amostra já adotaram ou estão adotando modelos de referência para a gestão do PDP. O uso desses modelos de referência está associado a uma maior valorização desse processo por parte das matrizes das empresas (no caso de multinacionais), à difusão da QS 9000 na década de 1990 e da TS 16949 mais recentemente, que exigem a adoção de um modelo de estruturação mínima para o desenvolvimento de produto do tipo APQP, e à necessidade de capacitação das unidades locais para participarem de projetos de *co-design* coordenados por clientes (montadoras e/ou sistemistas).

Conjuntamente com os modelos, são adotados alguns métodos e técnicas de apoio à gestão do PDP, como FMEA, Engenharia Simultânea, *Benchmarking*, Projeto de Experimentos e ferramentas de suporte tecnológico à atividade de projeto e de armazenamento de dados, como CAD e *Engineering Data Management* (EDM). O uso dessas técnicas pode ser considerado como consolidado na grande maioria das empresas estudadas. Elas são percebidas pelas empresas como contribuindo positivamente para o desempenho em qualidade (qualidade do projeto), em tempo e em custo (produtividade) do PDP, sendo que a intensidade percebida dessa contribuição varia entre as empresas.

Cerca de 47% (na média entre as empresas) dos projetos desenvolvidos pelas empresas da amostra são do tipo *follow-source*, quando se segue um projeto da matriz ou do cliente (montadora), realizando apenas adaptações nele. Por outro lado, uma parte significativa dos projetos (25%) é de desen-

volvimento de uma nova plataforma, o que exige das empresas uma maior capacitação de desenvolvimento e maior alocação de recursos. Os projetos plataforma são mais complexos que os *follow-source*, de forma que a quantidade de projetos plataforma não é comparável à dos projetos *follow-source*.

Observa-se que existe certa independência entre as empresas de autopeças e seus clientes (montadoras) durante a realização do desenvolvimento, mas existe uma forte dependência em relação à suas matrizes quanto à tomada de decisões, existindo pouca liberdade para as atividades locais em relação à autonomia para a inovação.

Para parte das empresas existe a perspectiva de maior autonomia nas atividades do PDP o que, somado ao aumento da capacidade de projeto, resultante da maior interação com os centros mundiais de desenvolvimento das matrizes, pode ampliar a adoção da prática de co-design.

Como esperado, os sistematistas estudados estão desempenhando um papel mais relevante no PDP, desenvolvendo projetos em que têm maior influência ou controle sobre o produto. As parcerias com clientes (montadoras e outras empresas de autopeças que são sistematistas) durante o PDP já estão bem difundidas e razoavelmente consolidadas. Por outro lado, as empresas da amostra estão buscando levar e consolidar essas parcerias junto à rede de fornecedores, tendendo para uma maior integração do PDP na cadeia de suprimentos com a adoção da prática de *co-design*.

Apesar de a estrutura matricial para organização das atividades de desenvolvimento de produto já estar difundida há muito tempo e ser considerada uma boa prática, conforme Wheelwright e Clark (1993) e Rozenfeld et al. (2006), só mais recentemente ela está sendo adotada pelas empresas estudadas. A estrutura tradicional funcional ainda tem forte presença nas empresas da amostra, sendo utilizada por 43% das empresas. Devido a algumas limitações em integração, que pode ocorrer nesse tipo de estrutura, as empresas têm adotado a abordagem da Engenharia Simultânea e estão buscando uma maior integração entre as áreas de Marketing, Engenharia de Produto e Engenharia de Processo.

Outro problema identificado na estrutura do PDP é que nem todas as empresas da amostra têm, em suas equipes de desenvolvimento, um representante da área de Produção. Das empresas pesquisadas, duas empresas apresentam esse

problema. A falta de um representante da área de Produção pode ser um problema grave na compreensão dos aspectos de Produção (“Voz da Produção”) durante o desenvolvimento e isso pode gerar dificuldades de desempenho relacionadas ao tempo e ao custo do projeto, à medida que problemas com o projeto podem ser identificados tardiamente, quando as ações corretivas são mais caras e demoradas. O método DFMA pode e é adotado para minimizar esse problema, como foi identificado por essa pesquisa, mas a adoção dele não substitui a importância de um representante da área de Produção na equipe de desenvolvimento, desde o início do projeto. Os

problemas na estrutura de gestão do PDP não podem ser solucionados apenas pela adoção de métodos de apoio. Mudanças culturais e comportamentais devem ser implementadas simultaneamente à adoção desses métodos.

Outras boas práticas de gestão, que vêm sendo adotadas em âmbito mundial (Cooper et al., 1998), são os *reviews* de projeto (*Stage Gates*), que possibilitam, ao longo do PDP, a revisão consensual do estado do projeto, a definição de sua continuidade e a análise das pendências.

Esse conceito é adotado por 87% das empresas da amostra.

Embora todas as empresas declarem adotar um modelo de referência formal para o PDP, 26% delas ainda não utilizam indicadores de desempenho para avaliar esse processo, evidenciando a necessidade de evolução da gestão praticada incluindo-se indicadores de desempenho e sistemáticas de avaliação de desempenho e maturidade do PDP.

Beaumont (1996) apresentou em sua pesquisa uma lista de 34 indicadores possíveis para estimular a reflexão sobre indicadores de desempenho do PDP, os quais são divididos em sete categorias: desempenho financeiro; satisfação do cliente; satisfação do funcionário; crescimento, inovação e aprendizagem; previsão do processo de capacitação; produtividade e consumo de recursos; e controle do processo.

Nas empresas de autopeças pesquisadas, foi observado um uso mais intenso de quatro indicadores de desempenho: satisfação do cliente, custo de falhas internas de novos produtos, taxa de devolução de novos produtos, e custo de falhas externas de novos produtos. Outros também são adotados, mas menos utilizados, e todos podem ser associados com pelo menos uma das categorias de Beaumont (1996). No entanto, existe uma falta de indicadores associados à “satisfação do funcionário” ou das equipes de desenvolvimento, e de “crescimento, inovação e aprendizagem”.

Observa-se, nas diversas práticas adotadas e prioridades definidas, que o fator tempo é considerado de grande rele-

vância para a competitividade das empresas, tornando evidente a importância da resposta rápida para as montadoras. Isto é um desafio para a organização e gestão do PDP, pois todas as empresas da amostra declararam a tendência de investir na busca de ciclos de desenvolvimento mais rápidos. Segundo Ali et al. (1995), Ward et al. (1995) e Sánchez e Pérez (2003), reduzir o ciclo de desenvolvimento e o tempo de introdução do produto no mercado pode criar vantagens relativas em termos de participação no mercado, margens de lucro e vantagens competitivas de longo prazo. Cerca de 2/3 das empresas da amostra também definem como tendência o aumento do número de lançamento de novos produtos.

Associando-se as práticas citadas pelas empresas da amostra com aquelas identificadas por outras pesquisas (GRIFFIN, 1997; ROSENAU JR., 2000; SÁNCHEZ; PÉREZ, 2003) como boas práticas, observa-se que características como integração, colaboração e trabalho em equipe são consideradas importantes para as empresas brasileiras de autopeças assim como para as empresas citadas nestes estudos.

Um aspecto interessante observado é que, ao contrário das expectativas, 30% das empresas da amostra declararam a tendência de uma maior autonomia para as unidades locais em relação ao desenvolvimento de produto. Em muitas empresas, a capacidade de realizar atividades de desenvolvimento é superior ao que é efetivamente praticado, tendo-se uma atuação limitada e subordinada às determinações das matrizes ou de outras unidades do exterior. Essa perspectiva de maior autonomia das atividades do PDP somada ao aumento da capacidade de desenvolvimento, resultante da maior interação com os centros mundiais de desenvolvimento das matrizes, pode facilitar ou ampliar a adoção da prática de *co-design*, junto a clientes e fornecedores, visando a redução do tempo de desenvolvimento – um critério crítico de desempenho como observado anteriormente.

As empresas pesquisadas, ao que tudo indica, possuem uma estrutura de PDP superior à média de todas as empresas brasileiras de autopeças. Grande parte das empresas analisadas são unidades de grandes grupos multinacionais, ainda que algumas unidades locais sejam consideradas de médio porte, e o próprio preenchimento do questionário, utilizado na pesquisa, exigia que elas tivessem as atividades relacionadas ao PDP minimamente estruturadas. Observa-se que essas empresas estão com o PDP em padrões semelhantes a empresas do mesmo setor localizadas na Espanha (conforme pesquisa de Sánchez e Pérez, 2003). E estão em

padrões superiores aos de pequenas e médias empresas do setor metal-mecânico, que têm interfaces com o setor de autopeças, conforme resultado de pesquisa de campo relatada por Kaminski et al. (2005).

Algumas recomendações genéricas, baseadas na bibliografia sobre boas práticas de gestão do PDP (GRIFFIN, 1997; ROSENAU JR., 2000; TAKEISHI, 2001; MARCH-CHORDÀ, 2002; SÁNCHEZ; PÉREZ, 2003) conjuntamente com os resultados encontrados nesta pesquisa, podem ser úteis para outras empresas da indústria de autopeças, tais como:

- busca por uma maior integração entre clientes e fornecedores (*co-design*), e entre funções ou áreas internas envolvidas no PDP (por exemplo, com o uso de métodos para melhorar a comunicação e quebra de barreiras funcionais);
- coordenação, intra e inter-empresa, das atividades de gestão de projetos;
- aplicação mais intensa de tecnologia de informação no processo de desenvolvimento de novos produtos, o que facilita uma melhor comunicação e integração entre as funções, equipes, engenheiros e gerentes durante o desenvolvimento e acompanhamento de projetos, e o gerenciamento dos dados do projeto;
- adoção de modelos de referência para se alcançar um alto nível de sistematização do desenvolvimento de produto, além de representar uma maneira mais fácil de visualizar e compartilhar o processo por todos os envolvidos. Esses modelos devem incluir práticas como de revisão do projeto, avaliação de desempenho e aprendizagem organizacional;
- além de apoio da alta administração e uma boa análise dos requisitos e demandas do mercado.

Embora haja uma defasagem temporal entre a realização desta pesquisa de campo e a difusão de seus resultados neste artigo, a percepção dos autores é de que não houve, nesse período, uma mudança no setor de autopeças com implicações significativas na gestão do PDP, e que é provável que as chamadas boas práticas de gestão estejam mais consolidadas e difundidas nas empresas brasileiras do setor, em função da intensificação das exigências da TS 16949, da integração entre autopeças (sistemistas e fornecedores) e as montadoras, e da maior difusão de técnicas de gestão de projetos e de ferramentas *Lean-Sigma* aplicadas ao desenvolvimento de produto.

Artigo recebido em 23/05/2005

Aprovado para publicação em 04/03/2008

REFERÊNCIAS

- ALI, A.; KRAPFEL, R.; LABAHN, D. Product innovation and entry strategy: impact on cycle time and break-even time. *Journal of Product Innovation Management*, v. 12, p. 54-69, 1995.
- BEAUMONT, L. R. Metrics: A Practical Example. In: ROSENAU JR., M. D. (editor). *The PDMA Handbook of New Product Development*. New York: John Wiley, Inc., 1996.
- CLARK, K. B.; FUJIMOTO, T. *Product Development Performance: Strategy, Organization and Management in the World Auto Industry*. Boston, MA: Harvard Business Press, 1991.
- COOPER, R. G.; EDGETT, S. J.; KLEINSCHMIDT, E. J. *Portfolio management for new products*. New York: Perseus Books, 1998.
- GRIFFIN, A. PDMA Research on New Product Development Practices: Updating Trends and Benchmarking Best Practices. *Journal of Product Innovation Management*, v. 14, p. 429-458, 1997.
- KAMINSKI, P. C.; OLIVEIRA, A. C. E. LOPES, T. M. Evaluation of the Real Use of Formal Methodologies in the Product Development Process in Brazilian SME's. *Product: Management & Development*, v. 3, n. 2, p. 157-164, 2005.
- MARCH-CHORDÀ, I.; GUNASEKARAN, A.; LLORIA-ARAMBURO, B. Product development process in Spanish SME's: an empirical research. *Technovation*, n. 22, p. 301-312, 2002.
- QUADROS, R.; QUEIROZ, S. The implications of globalization, for the distribution of design competencies in the auto industry in Mercur. *Actes du PERPISA*, n. 32. Paris, p. 31-44, 2002.
- ROSENAU JR., M. D. *Successful product development: speeding from opportunity to profit*. New York: John Wiley & Sons, Inc., 2000.
- ROZENFELD, H. et al. *Gestão de desenvolvimento de produtos – uma referência para a melhoria do processo*. São Paulo: Saraiva, 2005.
- SALERNO, M. S. et al. *A nova configuração da cadeia automotiva brasileira*. Relatório de Pesquisa DEP – Poli / USP e BNDES. Novembro, 2002.
- SÁNCHEZ, A. M.; PÉREZ, M. P. Flexibility in new product development: a survey of practices and its relationship with the product's technological complexity. *Technovation*, v. 23, p. 139-145, 2003.
- SILVA, S. L. *Proposição de um modelo para caracterização das conversões do conhecimento no processo de desenvolvimento de produtos*. São Carlos, EESC/USP. Engenharia Mecânica (tese de doutorado), 2002.
- SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. *Administração da Produção*. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- TAKEISHI, A. Bridging inter-and intra-firm boundaries: management of supplier involvement in automobile product development. *Strategic Management Journal*, v. 22, p. 403-433, 2001.
- TOLEDO, J. C. et al. *A gestão do desenvolvimento de produtos na indústria brasileira de autopeças*. Relatório de Pesquisa Fapesp. Grupo de Estudo e Pesquisa em Qualidade. DEP/ UFSCar, 2002.
- TOLEDO, J. C.; ALMEIDA, H. S. Qualidade total do produto. *Produção*, v. 2, n. 1, p. 21-37, 1991.
- WARD, A. et al. The second Toyota paradox: how delaying decisions can make better cars faster. *Sloan Management Review*, v. 36, p. 43-61, 1995.
- WHEELWRIGHT, S.C., CLARK, K.B. *Managing new product and process development – text and cases*. New York: HBS, 1993.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem aos revisores anônimos pelos comentários e sugestões. Este trabalho resultou de atividades de projeto de auxílio a pesquisa FAPESP Proc. nº 99/02197-7

SOBRE OS AUTORES

José Carlos de Toledo

Departamento de Engenharia de Produção da UFSCar
Email: toledo@dep.ufscar.br

Sérgio Luis da Silva

Departamento de Ciência da Informação da UFSCar

Dário Henrique Alliprandini

Departamento de Engenharia de Produção da UFSCar e Faculdade ETAPA

Manoel Fernando Martins

Departamento de Engenharia de Produção da UFSCar

Fernanda Menezes Ferrari

Departamento de Engenharia de Produção da UFSCar

DEP – UFSCar

End.: C.P. 676 – 13.565-905 – São Carlos – SP

Tel.: (16) 3351-8236 ramal 215