

Uma proposta de avaliação da reestruturação do Processo de Desenvolvimento de Produtos baseada em métricas

Claudio Freitas (Springer Carrier Ltda.) claudio.freitas@carrier.utc.com
Marcia Elisa Soares Echeveste (UFRGS) echeveste@producao.ufrgs.br
Gilberto Dias da Cunha (PUCRS) gcunha@pucrs.br

Resumo

Este trabalho apresenta um estudo comparativo entre duas versões de organização do Processo de Desenvolvimento de Produtos (PDP) utilizadas em períodos consecutivos por uma mesma corporação, que faz parte de um grupo atuante em mercado de escala mundial. Para esta avaliação, foram selecionadas métricas de desenvolvimento e de resultado para mensurar o desempenho de ambas as versões. As métricas de resultado consideradas relacionam-se a taxas de falhas do produto e à participação de mercado da empresa, que apresentaram melhorias significativas, comparadas "antes-e-depois" da transição dos modelos. Com relação à avaliação da estrutura dos modelos de organização, os resultados foram obtidos via comparação com as etapas de modelos de PDP propostas na literatura.

Palavras-chave: Modelos de estruturação do PDP, Métricas para o PDP.

1. Introdução

O aumento da competitividade devido à Globalização tem trazido mudanças de toda ordem, que se traduzem em novas dimensões competitivas, e passam por melhorias em elementos como confiabilidade, qualidade, flexibilidade, agilidade e capacidade integrativa, dentre outras. Esta notória evolução dos mercados remete as empresas a um cenário sócio-econômico e geopolítico instável, em escala global. As organizações mundiais, que comercializam produtos neste ambiente, enfrentam uma competição intensa, num cenário que se caracteriza por aspectos que vão desde a imposição de restrições técnicas até o estabelecimento de alianças específicas entre países para obtenção de vantagens comerciais.

Este cenário impulsiona o surgimento de um novo tipo de empresa, com a necessidade de repensar continuamente o funcionamento de seus sistemas produtivos. A empresa deve ter, por exemplo, a capacidade de integrar departamentos, como desenvolvimento de produtos, marketing e fabricação, para ser bem sucedida. Segundo Calantone (2002), quanto melhores os mecanismos de comunicação e entendimento das necessidades das áreas de marketing e fabricação, maior a credibilidade recíproca entre as mesmas.

A utilização de um processo robusto para estruturação do Processo de Desenvolvimento de Produtos (PDP) tem sido amplamente discutida no meio industrial e acadêmico. Na Springer-Carrier Ltda., uma empresa do ramo metal-mecânico, percebeu-se a necessidade de proceder a uma avaliação aprofundada da evolução do modelo de estruturação do PDP ao longo do últimos anos. Assim, esta necessidade de se construir uma base para a avaliação criteriosa de sistemas utilizados para a organização do PDP conduziu aos estudos que resultaram na produção deste trabalho, apresentada em detalhes em Freitas (2004). Um estudo mais detalhado da aplicação de métricas à organização do PDP é apresentado em Echeveste (2003).

Deste modo, o objetivo principal deste trabalho consiste na proposição de uma forma de avaliação de modelos de estruturação do PDP em empresas de grande porte, partindo do estudo do caso de uma empresa que possuía este processo estruturado de um modo e que passou a adotar uma nova forma de estruturação do mesmo. Esta proposta tem foco na utilização de métricas para o PDP, fazendo, inclusive, a análise da presença destas no

ambiente do *PDP* de empresas. Como objetivos adicionais, contam-se os seguintes:

- identificação de fatores decisivos na implantação de um modelo de estruturação do *PDP* em uma grande empresa;
- avaliação da relação entre métricas de *desenvolvimento*, denominadas *prazo*, *custo*, e *desempenho técnico* do produto, e métricas de *resultados*, denominadas *taxa de falhas* e *índice de participação de mercado* (*Share of Market - SOM*), considerando-se utilização antes e após a reestruturação do *PDP*;
- investigação, através de uma análise comparativa, do desempenho do novo modelo de estruturação do desenvolvimento de produtos implantado, a partir da confrontação dos dados de projetos e de mercado da empresa estudada.

A principal justificativa relativa a este estudo está associada ao planejamento da área de desenvolvimento de produtos no que diz respeito à utilização de modelos para estruturação do *PDP* (Processo de Desenvolvimento de Produto) e à aplicação de métricas dentro do sistema de gestão deste processo. A falta de modelos, métricas, indicadores ou diferentes formas de mensuração podem conduzir a diferentes visões da eficácia desses modelos, daí a necessidade de se efetuar uma avaliação com base em critérios mais solidamente definidos.

2. O sistema de desenvolvimento integrado da Springer Carrier Ltda.

Situada em Canoas-RS, desde 1966, a Springer uniu-se, em 1983, a um dos maiores complexos industriais do mundo, a Carrier International Corporation, que faz parte da UTC – United Technologies Corporation, sétimo maior volume de vendas entre as corporações norte-americanas, com 140.000 funcionários e um faturamento anual da ordem de US\$ 28 bilhões. O complexo UTC atua nas áreas aeroespacial, energia, automobilística e sistemas de construção, formado por empresas como Pratt & Whitney, Sikorsky e Otis, dentre outras.

A partir de 1998, a Springer-Carrier Ltda. adota a nova estrutura da Carrier para desenvolvimento de produtos denominada “Desenvolvimento Integrado de Produto” (*IDS-Integrated Development System*), fortemente baseada na estratégia de utilização de plataformas de produto. A adoção do *IDS* propiciou a substituição do modelo intitulado “Procedimento para Desenvolvimento de Novos Produtos/Reprojetos”, utilizado, então, desde 1993. O *IDS* consistia em um modelo de fases composto por três etapas distintas e contínuas denominadas (1) desenvolvimento do conceito, (2) desenvolvimento e qualificação de produto/processo e (3) lançamento do produto/suporte.

Uma característica marcante introduzida por este modelo *IDS* foi o formato de matrizes de responsabilidade orientadas por eventos de “congelamento” e verificação para cada fase do processo de desenvolvimento. Esta estrutura matricial fomenta a integração das pessoas no processo, resultando numa maior participação das mesmas. Em 2000, a Springer-Carrier Ltda. readapta a estrutura do seu modelo de desenvolvimento de produtos, passando a utilizar a versão denominada *e-IDS* (*electronic-Integrated Development System*). Este trabalho versa sobre a transição do sistema *IDS* para o *e-IDS*.

3. A estrutura do modelo de desenvolvimento de produtos *e-IDS*

Pela utilização do *e-IDS*, a Springer-Carrier Ltda. apresenta atualmente um modelo genérico de estruturação do desenvolvimento de produtos baseado na estratégia de plataformas de produtos, planejadas em nível estratégico a partir das estratégias e avaliação de situação de mercado e de tecnologia. Na etapa inicial do *PDP*, também conhecida como *Front-End*, define-se a estratégia de produtos a utilizar. A estratégia selecionada será direcionada para a etapa de *Back-End*, onde se encontra o processo de tomada de decisões do modelo *e-IDS* para validação do desenvolvimento dos produtos priorizados na etapa de *Front-End*. O *e-IDS* é composto por cinco fases denominadas, respectivamente, como se segue: fase 0 (conceito do produto); fase 1 (desenvolvimento do conceito); fase 2 (detalhamento do projeto do produto e

do processo); fase 3 (refinamento do projeto, qualificação e preparação para lançamento do produto); fase 4 (lançamento do produto e suporte).

A seleção e a priorização dos projetos de grande porte, em âmbito mundial, ocorre através da administração das plataformas globais de produtos. Estas plataformas estão distribuídas e localizadas em empresas com posicionamento estratégico para a organização (como a unidade brasileira em foco neste trabalho). Os projetos locais e de menores portes são planejados pelos comitês estratégicos locais. Normalmente, os projetos locais constituem-se em reprojetos de produtos a serem modernizados ou aperfeiçoados.

O passo inicial, após a definição da estratégia de plataformas de produtos globais e priorização dos projetos locais, é o da determinação de complexidade de cada projeto. Esta análise permite dimensionar os tempos-padrão de desenvolvimento e os recursos necessários para cada nível de projeto. Atualmente, os projetos são classificados por nível de complexidade *I*, *II* ou *III*, com o objetivo de abordar as dimensões competitivas para cada nível através do cálculo de complexidade. A análise da complexidade visa responder questões relativas às dimensões Mercado, Fornecedores, Produto e Fabricação, como mostrado no Quadro 1, gerando-se o indicador global de complexidade OC (*Overall Complexity*).

As complexidades das dimensões são obtidas a partir das complexidades individuais das atividades e sub-atividades que compõem cada dimensão avaliada. Para cada atividade e sub-atividade, atribui-se um tempo-padrão de desenvolvimento ou ciclo de tempo (CTi). Cabe salientar que os CTi das atividades e sub-atividades são tempos médios de desenvolvimento modelados para o *PDP* da empresa estudada, e, desta forma, refletem a capacidade de execução da métrica *prazo* ou tempo de introdução no mercado (*Time-To-Market - TTM*) que será descrita a seguir.

Cálculo da Complexidade do Projeto			
Complexidade Global 7,99 ALTA			
Mercado ALTA	Fornecedores ALTA	Produto MÉDIA	Fabricação MÉDIA
Média 8,33	Média 10,00	Média 7,43	Média 6,20
Geografia 10 ALTA	Fornecedor Externo 10 ALTA	Novos Componentes 10 ALTA	Facilidades Manufatura 10 ALTA
Disponibilidade Dados 10 ALTA	Canal 10 ALTA	Duração do Teste de Campo 10 ALTA	Locais de Fabricação 10 ALTA
Necessidades Cliente 5 MÉDIA	Experiência 10 ALTA	Modelos ou Configurações 1 BAIXA	Equipamentos/ferramentas 1 BAIXA
	Total Fornecedores 10 ALTA	Novas Tecnologias 10 ALTA	Tecnologia de Produção 5 MÉDIA
		Ferramentas Especiais 1 BAIXA	Sistemas de Suporte 5 MÉDIA
		Patentes 10 ALTA	
		Desenvolvimento e Confiabilidade 10 ALTA	

Fonte: Springer Carrier Ltda., 2000.

Quadro 1 - Exemplo de cálculo de complexidade do projeto (parte 1)

De posse dos CTi das atividades e sub-atividades, pode-se estimar o CT (Ciclo Total) do projeto. Como exemplo cita-se um projeto de alta complexidade que é composto por mais de 500 atividades e sub-atividades distribuídas nos principais processos da empresa e realizadas de forma simultânea (paralela). A definição final do nível de complexidade dos projetos ainda passa por uma análise financeira do investimento requerido em cada projeto, conforme mostrado no Quadro 2 (parte 2). Após essa análise, inicia-se o *e-IDS*.

Nível	Complexidade	Critério do Indicativo de Complexidade
I	Alta	OC ≥ 5 e/ou Investimento $> \text{US\$}250000$
II	Média	OC ≥ 3.5 e < 5 e/ou Investimento $> \text{US\$}50000$ e $\leq \text{US\$}250000$
III	Baixa	OC ≤ 3.5 e/ou Investimento $< \text{US\$}50000$

Fonte: Springer Carrier Ltda., 2000.

Quadro 2 - Critério para a avaliação de complexidade da Springer Carrier Ltda. (parte 2).

4. Descrição das métricas de desenvolvimento selecionadas

Métrica prazo

A métrica prazo está diretamente relacionada à complexidade dos projetos e, por consequência, ao *TTM* dos produtos. Na empresa estudada, todos os projetos são submetidos ao procedimento de avaliação de complexidade conforme já apresentado. Esta ferramenta permite que, além da determinação do indicador global de complexidade OC, seja estimado um ciclo de tempo-padrão através do CT para desenvolvimento, que, por sua vez, pode ser comparado ao padrão denominado *Best-in-Class Cycle-Time Standard*, exigido pelo modelo de estruturação do processo de desenvolvimento *e-IDS* da Carrier em nível mundial.

Métrica Custo

A métrica custo utilizada no trabalho refere-se ao valor de custo-meta para cada projeto nos grupos de alta, média e baixa complexidade. Os objetivos de custo-meta de cada projeto são definidos a partir da análise dos dados fornecidos na documentação dos requisitos de entrada do *e-IDS* e, neste caso, representam o custo do produto de cada projeto ao final do mesmo. O custo-meta é um valor objetivo para cada projeto, baseado nas informações de entrada, e pode ser comparado contra o “custo reposição” (CR) da empresa estudada. O CR é formado da seguinte forma:

$$CR = MP + MOD + CIF$$

onde:

CR = Custo-Reposição,

MP = Custo da Matéria-Prima,

MOD = Custo da Mão-de-Obra Direta,

CIF = Custo Indireto de Fabricação (manutenções, energia, depreciação de equipamentos, etc.), com

MOD+CIF = L&B (*Labor and Burden*).

Métrica Desempenho Técnico

A métrica desempenho técnico foi composta com base no plano de qualificação de produtos aplicado na área de desenvolvimento da empresa estudada. O plano de qualificação é formulado na fase 1 e realizado ao longo das fases 2 e 3 do *e-IDS* para projetos de alta e média complexidade respectivamente. Os planos de qualificação para projetos de baixa complexidade são elaborados na fase 1 e aplicados na fase 3. A formulação dos planos de qualificação ocorre de acordo com a complexidade dos projetos e são denominados “Planos de Qualidade e Confiabilidade” que fazem parte da fase 1 do *e-IDS*. Após determinação da complexidade, os planos de qualificação são elaborados em eventos denominados *Technical Review Board* (TRB’s), que são reuniões técnicas de projeto. A apresentação dos planos de qualificação ocorre durante os eventos denominados *Qualification Review Board* (QRB’s), que são reuniões de acompanhamento ao longo do projeto, caracterizando um “sistema de passaportes”, dentro da lógica de *Stage Gates* (COOPER, 1994).

A participação dos representantes de áreas e departamentos é fundamental durante os eventos dos TRB’s para a homologação do plano de qualificação traçado na avaliação técnica do produto. Este processo é liderado pela área de desenvolvimento de produto, que é responsável pela proposta inicial, apresentação e eventuais correções do plano de qualificação sugeridas pelos demais componentes do grupo de revisão. A demanda técnica de testes varia de acordo com a complexidade de cada projeto e com as características do mercado-fim para o qual o produto se destina. Projetos de alta e média complexidade contam com a participação de integrantes das demais empresas do grupo Carrier, em nível mundial, para consolidação dos planos de qualificação a partir dos requisitos e documentos de entrada de projeto. A execução, análise e conclusão dos testes contidos nos planos de qualificação é de responsabilidade da área de Pesquisa e Desenvolvimento, englobando os laboratórios de testes, com apoio da área de tecnologia da empresa estudada.

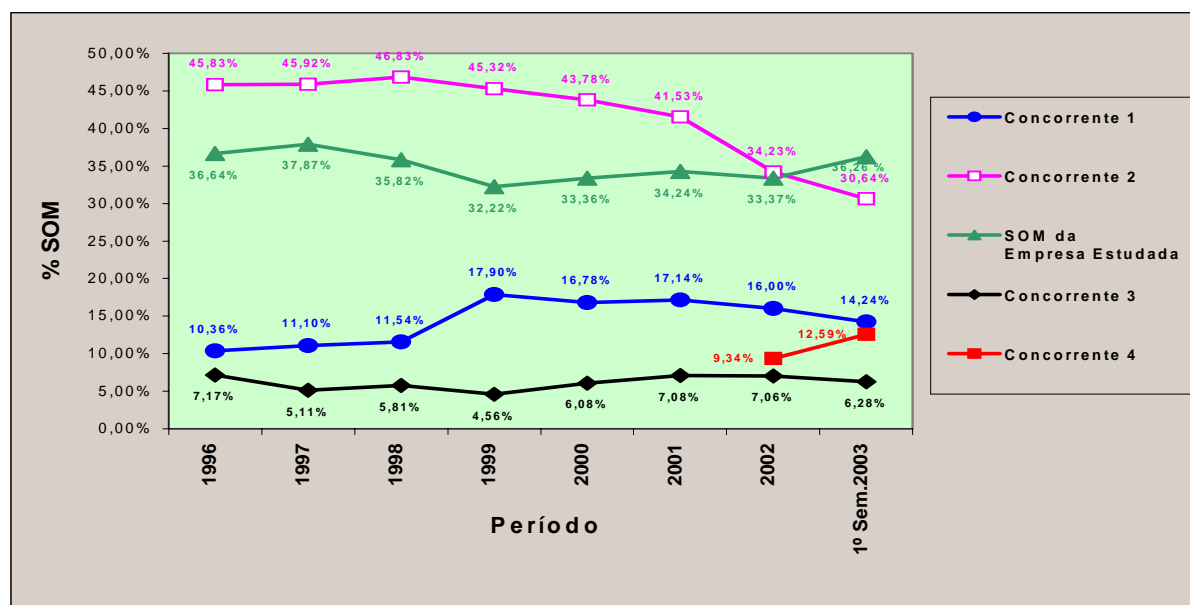
5. Coleta de dados e análise das métricas de desenvolvimento e de resultado

A seguir, é apresentada a coleta de dados relativas às métricas de desenvolvimento *prazo*, *custo* e *desempenho técnico* e à métrica de resultado obtido *taxa de falhas*, a qual reflete os dados de garantia em campo dos produtos (Quadro 3). A métrica *índice de participação de mercado* será avaliada separadamente (ver gráfico correspondente à Figura 1).

Coleta de Dados para Projetos de Alta, Média e Baixa Complexidade									
Projeto	Modelo	MÉTRICAS DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS (<i>modelos IDS & e-IDS</i>)						QUALIDADE	
		PRAZO (semanas)		CUSTO (U\$)		DESEMPENHO (%)		Taxa Falhas/periódodo	
		Situação	Média Prazo	Situação	Média Custo	Situação	Média Performance	Situação	% Médio Taxa Falhas
Alta Complexidade	IDS	Antes	0,88	Antes	0,98	Antes	0,83	Antes	2,38%
	e-IDS	Depois	0,87	Depois	1,02	Depois	0,93	Depois	0,45%
Média Complexidade	IDS	Antes	1,04	Antes	1,01	Antes	0,84	Antes	6,24%
	e-IDS	Depois	1,00	Depois	1,01	Depois	0,93	Depois	1,00%
Baixa Complexidade	IDS	Antes	1,10	Antes	1,02	Antes	0,83	Antes	6,76%
	e-IDS	Depois	0,95	Depois	1,00	Depois	0,95	Depois	2,32%

Fonte: Springer Carrier Ltda., 2003.

Quadro 3 – Dados coletados quanto às métricas desenvolvimento *prazo*, *custo* e *desempenho técnico*.



Fonte: Dados publicados entre as empresas-ABRAVA, 1996-2003.

Figura 1 – Dados coletados quanto à métrica *índice de participação de mercado*.

De posse dos valores obtidos ao final da coleta de dados para as métricas de *desenvolvimento* e *resultado* da empresa estudada, destacam-se as melhorias significativas obtidas na métrica de desenvolvimento *desempenho técnico* e na métrica de resultado *taxa de falhas*. O conseqüente aumento verificado na execução da métrica de desenvolvimento *desempenho técnico* no modelo *e-IDS* pode, de certa forma, refletir na redução da métrica de resultado *taxa de falhas*. Sobre a métrica de resultado *índice de participação de mercado* pode-se comprovar que a empresa estudada permanece em uma posição estável de participação no mercado em relação aos demais concorrentes, mesmo com a entrada em cena de outros concorrentes nos últimos anos.

6. A evolução dos modelos de estruturação do PDP: do IDS ao e-IDS

A avaliação dos modelos de estruturação do desenvolvimento *IDS* e *e-IDS* foi realizada a partir da comparação com as principais etapas propostas do *PDP* na literatura em relação às etapas praticadas nos modelos estudados. Para tanto, foi utilizado o estudo de Cunha (2004), que apresenta uma evolução histórica dos modos de gestão do desenvolvimento de produtos. A partir desta abordagem, pôde-se classificar a gestão do PDP em três fases ou momentos distintos, conforme apresentado no Quadro 4. Identificadas as principais características inerentes a cada fase, elaborou-se um cenário comparativo (também temporal) de aplicabilidade para as atividades do PDP na empresa estudada.

Fases	Períodos	Principais Características
Planejamento do Projeto e Desenvolvimento	Décadas 60, 70 e início dos anos 80	Aumento da complexidade tecnológica
		Foco no detalhamento da fase projetual
		Modelos de desenvolvimento faseados
Gerenciamento dos Recursos e Estratégia de Desenvolvimento	Final dos anos 80 e década de 90	Modelos de fases do <i>PDP</i> amplamente citados na literatura
		Utilização de métodos e técnicas x Engenharia Concorrente
		Advento da informática impulsiona a tecnologia para projetos
		Surge o conceito de Desenvolvimento Integrado de Produto
		Equipes multidisciplinares/interfaces áreas de desenvolvimento
Desempenho do <i>PDP</i>	Final dos anos 90 e início dos anos 2000	Processo de inovação e diferenciação de produtos
		Estratégias de produto e globalização da economia
		Métricas de desenvolvimento/melhores práticas (<i>Best Practices</i>)

Fonte: (Adaptado de Cunha, 2004)

Quadro 4 - Fases e principais características do *PDP* numa perspectiva histórica.

A aplicabilidade das atividades propostas foi definida com base nos dados históricos das documentações dos projetos (QRB's, TRB's e Passaportes) executados pela empresa estudada no período dos anos de 1998 à 2003. O nível de aplicabilidade foi determinado através dos resultados obtidos na análise da documentação dos projetos aplicáveis aos modelos *IDS* e *e-IDS*, o que caracterizou uma abordagem qualitativa de avaliação dos modelos de estruturação do desenvolvimento da empresa estudada. Para cada principal atividade proposta no *PDP* através da literatura, avaliou-se como *não-aplicado*, *aplicação parcial* ou *aplicação total*. A Fig. 2 mostra os resultados na avaliação dos modelos de estruturação do desenvolvimento a partir deste critério.

Com relação à Fase 1 da Fig. 2, constatou-se evolução com relação a todas as principais etapas ou atividades propostas na literatura. Nesta fase, destacam-se o faseamento dos modelos de estruturação *IDS* e *e-IDS* e o processo decisório baseado no sistema de QRB's, TRB's e Passaportes conforme nomenclatura da Carrier. No que diz respeito à Fase 2 da Fig. 2, pôde-se verificar evolução em quase todas as etapas ou atividades propostas na literatura, com exceção da etapa ou atividade intitulada *Processo de Inovação*. Ainda na Fase 2, destacam-se como pontos relevantes a formatação do *Back-End* do *PDP* da Springer-Carrier Ltda., a introdução da estratégia de plataformas na Carrier, assim como na Springer-Carrier Ltda., e, por fim, a análise de complexidade dos projetos que determina o *TTM* e a adequação dos recursos do PDP. Finalizando os comentários da Fig. 2, em relação às principais etapas ou atividades da Fase 3, verifica-se que também nesta fase uma etapa ou atividade proposta na literatura não apresentou evolução. Trata-se da atividade *Desempenho na Inovação de Produtos*, onde não foi evidenciado através do estudo realizado um procedimento formal para medição do desempenho do processo de inovação da empresa estudada. Nas demais atividades da Fase 3, verificou-se, através dos dados obtidos no estudo, que a Springer-Carrier encontra-se em um processo evolutivo de aplicação das atividades estratégicas como a utilização de *Métricas de Desenvolvimento e Gerenciamento por Processos*.

Após a realização da análise do nível de aplicabilidade das etapas propostas na literatura para o *PDP*, em relação aos modelos *IDS* e *e-IDS*, pôde-se verificar que, das 19 etapas citadas na

literatura como integrantes da composição do *PDP*, 17 apresentaram evolução na transição dos modelos ou seja, aproximadamente 90% das etapas evoluíram quanto ao nível de aplicação. Na sequência da análise, verifica-se que 2 etapas não apresentaram evolução da versão *IDS* para *e-IDS* em relação ao quesito “inovação”. Esta condição pode ser atribuída à uma lacuna existente entre as fases de *Front-End* e *Back-End* do *PDP* da empresa estudada, devido à centralização da pesquisa no centro da *United Technologies Research Center* (UTRC), que prioriza os investimentos em pesquisa. A condição de “aplicação parcial” na etapa “*Processo de Inovação*”, em ambos modelos *IDS* e *e-IDS*, explica, de certa forma, a condição “não-aplicado” para os dois modelos na etapa “*Desempenho da Inovação de Produtos*”. Como ponto crítico no *PDP* da Carrier, destaca-se a limitação para a criatividade imposta pela centralização das atividades de pesquisa. Em 2004, iniciaram-se discussões sobre o modelo centralizado de pesquisa da UTRC, por solicitação da UTC, levando a que a Carrier planeje uma provisão de recursos para pesquisa em algumas empresas do grupo para o biênio 2005/2006.

Processo de Desenvolvimento de Produtos - PDP		IDS 1998-1999			e-IDS 2000-2003		
Fases da Área de Desenvolvimento de Produtos	Principais Etapas ou Atividades do PDP na Literatura	Aplicabilidade			Aplicabilidade		
		Não Aplicado	Aplicação Parcial	Aplicação Total	Não Aplicado	Aplicação Parcial	Aplicação Total
1 Planejamento do Projeto e do Desenvolvimento Gerenciamento do Projeto (Project Management)	Projeto p/ Solução de Problemas (Problem Solving Design)		X				X
	Fases do Processo de Projeto de Produtos (Phases of the Product Design Process)		X				X
	Fases do PDP (Phases of the PDP)		X				X
	Processo Decisório e Verificação (Decision Making and Stage Gates)		X				X
2 Gerenciamento dos Recursos Estratégia de Desenvolvimento Métodos e Técnicas/Ambiente de Engenharia Concorrente Negócio Orientado ao Produto (Product-Based-Business)	Desenvolvimento Integrado de Produtos (Integrated Product Development)		X				X
	Integração de Equipes Multifuncionais (Cross-Functional Integration Teams)	X				X	
	Processo de Inovação (Innovation Process)		X			X	
	Planejamento Tecnológico (Technology Planning)	X				X	
	Planejamento do Mercado (Market Planning)		X				X
	Planejamento de Novos Produtos (New Product Planning)	X				X	
	TTM (Time To Market)		X				X
	Gerenciamento do Lançamento (Launch Management)	X				X	
	Pré e Pós Fases do Desenvolvimento (Front End x Back End)	X				X	
	Plataformas de Produtos (Product Platforms)		X				X
3 Desempenho do PDP Melhores Práticas (Best Practices)	Complexidade do Projeto (Project Complexity)	X					X
	Métricas de Desenvolvimento (Development Metrics)	X				X	
	Performance da Inovação de Produtos (Product Innovation Performance)	X			X		
	Gerenciamento por Processos (Process Management)	X				X	
	Negócio Orientado à Negócios (Business-to-Business Products)		X				X

Figura 2-Comparação teórica e prática das principais etapas do *PDP*

Com relação aos fatores determinantes elencados no modelo *e-IDS*, entende-se que estes representam em grande parte a base de sustentabilidade estratégica do modelo de estruturação do desenvolvimento da empresa estudada. Estes fatores não podem assegurar, de forma isolada, o sucesso ou fracasso do modelo de estruturação do desenvolvimento, contudo, permitem avaliar qual o grau de competência que o modelo se propõe a atingir. Dentre os fatores relacionados, pode-se observar que das 19 etapas citadas, muitas apresentam interfaces

com processos inter-departamentais da empresa, como o *IBP* (*Integrated Bussines Plan*) e o *PDS* (*Product Delivery System*), que não estão situados diretamente nas fases do modelo de estruturação do desenvolvimento *e-IDS*. Estes processos são dispostos à jusante e à montante do modelo *e-IDS*, com o propósito de fornecer as entradas (*inputs*) e saídas (*outputs*) para o modelo de estruturação do desenvolvimento *e-IDS* como mostrado na Figura 3.

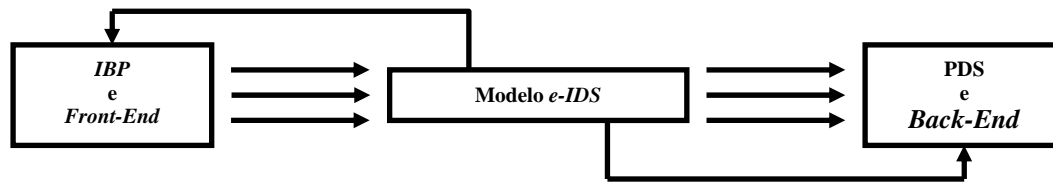


Figura 3 - Interfaces do modelo de estruturação do desenvolvimento *e-IDS* com outros processos de negócio.

7. Conclusões.

O acréscimo de método e procedimento ao *PDP* propicia a obtenção e sustentabilidade de vantagens competitivas como o incremento na *participação de mercado*, conforme mostrado no item 6. O desempenho da empresa estudada quanto a quesitos estratégicos, como a redução da taxa de falhas, também mostrado no item 6, sustenta em parte esta afirmação, sendo possível pressupor um conseqüente aumento da satisfação dos clientes. Desta forma, com a utilização de um modelo estruturado para o desenvolvimento de produtos, pode-se planejar bem como tomar decisões mais rápidas e precisas em meio a um mercado com crescente variabilidade.

Com relação ao modelo de estruturação do desenvolvimento *e-IDS* propriamente dito, foi constatada a existência de eventos formais de desenvolvimento (“*stage-gates*”, conforme propostos na literatura), como, o sistema de passaportes, os QRB’s e os TRB’s aplicados ao longo do modelo. Estes eventos facilitam a comunicação intra e interfuncional das equipes de trabalho e seu efeito pode ser verificado na melhoria da comunicação e divulgação formal do fluxo de informações nas interfaces da corrente de valor do produto desenvolvido.

Como ponto a ser evoluído e aplicado, a partir da avaliação do modelo de estruturação do desenvolvimento *e-IDS*, cita-se a quase inexistência de tratamento formal e de ações efetivas nas questões relacionadas ao processo de inovação da empresa estudada. Verificou-se que existe um grande distanciamento entre a fase de *Front-End* em que as decisões estratégicas são tomadas e a fase inicial de desenvolvimento apresentada no modelo *e-IDS*.

Com relação à abordagem utilizada para avaliação do modelo de estruturação do desenvolvimento da empresa estudada, pode-se concluir que pela natureza incipiente dos assuntos tratados e pela escassez de casos práticos, muito ainda precisa ser disseminado dentre os que compartilham o universo da área de desenvolvimento de produtos. A proposta sugerida para avaliação do modelo de estruturação do desenvolvimento baseia-se, em grande parte, na comparação teórica dos conceitos expostos na literatura com a realidade da empresa estudada. Se, por um lado, permite a avaliação do modelo de estruturação do desenvolvimento de produtos da empresa estudada, por outro, não pode ser assumida como alternativa única ou elemento definitivo para o sucesso da empresa, pois se trata de um processo de aprimoramento contínuo que também depende de outras variáveis estratégicas.

Ainda, pôde-se comprovar a importância na estruturação do *PDP* dentro de uma organização que pretende liderar e garantir sua sobrevivência no mercado. Esta necessidade não depende apenas do setor ou segmento de atuação da empresa, mas sim da forma de gerenciar o negócio. Acredita-se que um *PDP* robusto, bem estruturado, seja um dos caminhos para se vencer este desafio. Os resultados deste trabalho mostram que o investimento na estruturação do *PDP*, assim como nos elementos-chave para seu desempenho, relacionam-se estreitamente com as metas de mercado estabelecidas pelas empresas que desenvolvem produtos.

Referências

CALANTONE, R. et al. (2002) - Investigating the manufacturing-marketing interface in new product development: does context affect the strength of relationships? **Journal of Operations Management**, East Lansing, v.20, n.3, p.273-287.

COOPER, R. G. (1994) - The factors that drive success. **International Marketing Review**, v.11, n.1, p.60-76.

CUNHA, G. D. (2004) -Uma Análise da Evolução dos Procedimentos de Execução do Desenvolvimento de Produtos. **Revista Produto e Produção**, Porto Alegre, v.7, n.1.

ECHEVESTE, M.E.S. (2003) - *Uma Abordagem para Estruturação e Controle do Processo de Desenvolvimento de Produto*. - Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) - Porto Alegre: UFRGS.

FREITAS, C. (2003) – *Uma Proposta de Avaliação da Reestruturação do Processo de Desenvolvimento de Produtos Baseada em Métricas*. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Porto Alegre: UFRGS. 122 p.