

Investigação do processo de desenvolvimento do produto de uma média empresa de base tecnológica e definição do seu nível de maturidade segundo Modelo Unificado de Referência

Rafaela Fernandes Amado (USP) rafaela.amado@gmail.com

Antonio Iacono (USP) iacono@terra.com.br

Daniel Capaldo Amaral (USP) amaral@sc.usp.br

Henrique Rozenfeld (USP) roz@sc.usp.br

Resumo: *A alta competitividade estabelecida pela globalização e a constante busca por melhoria pelas empresas é como se contextualiza o cenário atual em que atuam essas organizações. Um processo de negócio bastante visado neste contexto, é o processo de desenvolvimento de produto (PDP), pois ele busca conciliar as necessidades de mercado e as metas estratégicas da empresa por meio da geração de novos produtos. É importante, portanto, para as empresas conseguirem analisar o seu PDP e estabelecer o seu nível de maturidade (evolução) neste processo, pois isso as auxilia no processo de transformação do seu PDP, elevando seu desempenho e se tornando mais competitivas. Um modelo de referência para o processo de desenvolvimento de produto – o Modelo Unificado de Referência-, traz um modelo de maturidade ainda inexplorado em casos reais. Este trabalho realizou uma abordagem do tema PDP e uma descrição sobre o Modelo Unificado de Referência e um estudo de caso por meio da aplicação de tal modelo, desenvolvido por professores/pesquisadores de renomadas instituições de ensino do país, visando descrever e analisar o PDP de uma média empresa de base tecnológica sediada no interior do Estado de São Paulo. Foi constatado em que nível de maturidade se encontra a empresa e que o Modelo auxiliou muito na descrição e análise do PDP e do nível de maturidade da empresa.*

Palavras-chave: *Processo de desenvolvimento de produto, modelo de referência, maturidade.*

1. Introdução

O processo de desenvolvimento de produto (PDP) tem sido abordado de diferentes formas ao longo da história e o seu escopo tem se ampliado. É inegável o seu papel estratégico dentro das corporações, haja vista que ele aglutina em si as necessidades de mercado e as metas estratégicas adotadas pela empresa. Devido a isso, o controle e o favorecimento da plena realização de fatores críticos de sucesso associados ao PDP são requeridos, valorizados e estudados no período atual. Mas os fatores críticos dependem da empresa em questão, do mercado em que atua e do produto que oferece entre outros fatores.

O Processo de Desenvolvimento de Produto em uma empresa assume cada vez mais um papel fundamental na competitividade nos dias de hoje, e isso se deve às rápidas transformações que o mercado exige. Saber desenvolver um produto com flexibilidade, uso da tecnologia e do conhecimento, é imperativo para as empresas em sua sobrevivência. Para isso, não basta somente criar um produto, é necessário conhecer seu processo, seu real potencial de desenvolvimento e desempenho, ou seja, seu nível de maturidade. Diante disso, a análise do PDP de uma empresa com a definição de seu nível de maturidade passa a ser de grande relevância para a realização de

seu diagnóstico, o qual por sua vez, auxilia a organização no processo de transformação de seu PDP, para a obtenção de níveis de maturidade mais elevados, aumentando assim sua competitividade.

A adoção desta abordagem, incluindo a gestão por processos, tem sido reconhecida como a melhor prática para a gestão do desenvolvimento de produtos. Uma das barreiras para a utilização desta abordagem é a necessidade de caracterizar o PDP da empresa e de identificar o nível de evolução desta; permitindo que ações de melhoria sejam identificadas. Rozenfeld *et al.* (2006) propuseram, recentemente, um modelo que visa apoiar os profissionais e empresas da área neste desafio. O modelo foi denominado de Modelo Unificado de Referência. Este modelo foi baseado na experiência dos autores e em levantamentos na literatura especializada da área. Porém, dado o curto período de vida não existem trabalhos avaliando a sua utilização em casos reais e não há estudos avaliando sua aplicabilidade e potencial. O objetivo deste trabalho é aplicar o modelo em um caso real, discutindo sua aplicabilidade e capacidade de apoio aos profissionais da área.

O presente trabalho busca fazer uma apresentação deste tema e realiza um estudo de caso da aplicação do Modelo Unificado de Referência em uma média empresa de base tecnológica, no interior do estado de São Paulo, mais precisamente São Carlos.

Este trabalho tem por objetivo descrever e analisar o Processo de Desenvolvimento de Produto (PDP) de uma média empresa de base tecnológica, comparando-o com o Modelo Unificado, proposto por pesquisadores de centros de pesquisa associados à Universidade de São Paulo, Campus de São Carlos, à Universidade Federal de São Carlos e à Universidade Federal de Santa Catarina, através da descrição das principais atividades e fases que o compõem; e a partir dos resultados obtidos, definir o nível de maturidade do PDP proposto pelo modelo e fazer uma discussão dos dados coletados.

Para se atingir o objetivo proposto, realizaram-se, primeiramente, estudos teóricos sobre o processo de desenvolvimento de produto e, em seguida, partiu-se para a coleta de dados que se deu por meio de duas entrevistas semi-estruturadas com representante da empresa. O instrumento de coleta utilizado foi um roteiro de entrevista elaborado pelos desenvolvedores deste trabalho. O tempo total estimado das entrevistas foi de cinco horas. Em seguida, os dados foram analisados e discutidos.

O trabalho está organizado da seguinte forma: na Seção 2 são apresentados os conceitos básicos sobre o processo de desenvolvimento de produto; na Seção 3, o Modelo Unificado de Referência é apresentado. Na Seção 4, é discutida a motivação deste artigo e por fim, na Seção 5 são apresentadas as conclusões.

2. Processo de Desenvolvimento de Produto e sua gestão

O Processo de Desenvolvimento de Produto é um processo de negócio, ou seja, um conjunto de atividades que objetivam conseguir um produto ou serviço que atenda as necessidades de um cliente, quer seja interno, quer seja externo à empresa (ROZENFELD *et al.*, 2006).

Segundo Clark & Fujimoto (1991), desenvolvimento de produto é o processo pelo qual uma organização transforma dados sobre oportunidades de mercado e possibilidades técnicas em bens e informações para a fabricação de um produto comercial.

O Processo de Desenvolvimento de Produtos (PDP) encontra-se na interface entre a empresa e o mercado – daí sua importância estratégica – cabendo a ele: desenvolver um produto com qualidade total, no tempo certo e dentro do orçamento, que seja viável produtivamente em termos de processamento e que atenda às restrições de custos e qualidade. Clark e Wheelwright

(1993) afirmam que gerentes *seniors* de países desenvolvidos associam o PDP diretamente ao sucesso da empresa.

No Brasil e em outros países em desenvolvimento, o PDP adquire a função de melhoria de produtos e adaptação destes ao mercado nacional, pois a maioria dos projetos vem das matrizes internacionais das multinacionais aqui instaladas (ROZENFELD *et al.*, 2006). Mas é tocante o fato do país ter de produzir bens e serviços de nível internacional, ou seja, de maior valor agregado, que entrem nos mercados externos, com o intuito de possibilitar superávits na sua balança comercial.

E para se ter novos produtos, diferentes projetos de desenvolvimento podem se realizar; essa diferença pode se estabelecer segundo diversas classificações. A mais comum é a que usa como critério a inovação em relação aos projetos anteriormente desenvolvidos pela empresa. Clark e Wheelwrigth (1993) indicam que, os projetos podem ser do tipo Incrementais ou Derivados, Plataforma e Radicais.

- Incrementais ou Derivados: buscam fazer pequenas adaptações em produtos/processos já existentes para obter menor custo de fabricação ou para gerar produto/processo com algum diferencial, ampliando sua aplicabilidade e seu ciclo de vida.
- Plataforma: traduzem-se por mudanças significativas em produtos/processos, sem, contudo inserir nova tecnologia ou novo material, mas representa uma nova solução para o cliente. Está ligado à implantação de melhoria em uma família de produto e deve apresentar ligação com a família de produto diretamente antecedente e sucessiva.
- Radicais: criam nova família de produtos, modificando bastante os projetos de produtos/processos já existentes, com a incorporação de novas tecnologias e materiais.

A forma como era visto e desenvolvido o PDP mudou no tempo. Primeiramente, teve-se o que foi chamado de Desenvolvimento de Produtos-Sequencial, assim chamado porque o projeto era passado seqüencialmente pelas diferentes áreas funcionais da empresa, para as quais chegavam informações parciais, e cada uma realizava funções especializadas cabíveis a sua área de conhecimento, não havendo uma visão sistêmica do processo.

Em seguida, veio o movimento da Engenharia Simultânea, que trouxe consigo a idéia de times multifuncionais no desenvolvimento de produtos, atividades simultâneas, o que possibilita uma inovação mais constante e um menor tempo de desenvolvimento e ganhos de qualidade e custo.

Na mesma época também surgiram as abordagens Funil de Desenvolvimento e Stage-Gate. A primeira fala, sobre o fato de se ter muitas idéias e ter de filtrá-las segundo critérios como estratégia da empresa e viabilidade econômico-financeira; o Stage-Gate são paradas obrigatórias após a obtenção de conjunto de resultados para que estes sejam avaliados e decisões como cancelamento ou congelamento ou exclusão ou melhoria do projeto em desenvolvimento sejam tomadas.

A união destas três últimas abordagens pode ser designada por Desenvolvimento Integrado do Produto. Nesta abordagem, o escopo atual do PDP abrange desde o desenvolvimento do plano estratégico das empresas e da gestão de portfólio de projetos e culmina com a retirada do produto do mercado e seu descarte (AMARAL, 2002).

Ainda segundo Rozenfeld *et al.* (2006), novas abordagens, ainda não sistematizadas por meio de estudos científicos, têm surgido e dado ao PDP uma nova estruturação. Entre elas, tem-se o desenvolvimento *Lean* que busca uma simplificação do processo (para identificar processos que não agregam valor ao produto) e valorização dos profissionais envolvidos, de teste e da aprendizagem.

Também lista o *Design for Six-Sigma*, que busca implantar métodos/ ferramentas estatísticas com o intuito de promover integração entre requisitos de clientes, de produto e estabelecer as especificações e tolerâncias.

E por fim, os autores ainda citam o modelo de maturidade, que procura identificar em que nível se encontra o PDP da empresa.

É importante falar que o PDP distingue-se dos outros processos de negócio da empresa por ser menos estruturado e repetitivo, pois cada projeto de desenvolvimento é peculiar, adquirindo contornos próprios e se realiza num espaço definido de tempo. Apesar de cada projeto ser único, é possível ter um processo genérico que norteie todos os projetos, funcionando como um direcionamento e um *check list* de etapas e atividades a serem realizadas – tem-se tal processo genérico como modelo de referência (ZANCUL e ROZENFELD, 2005).

3. Modelo de Referência Unificado

O sucesso alcançado com os novos produtos depende e muito do modelo de gestão de desenvolvimento de produto adotado pela empresa (ROZENFELD *et al.*, 2006). Ele possibilita que todos os participantes do PDP tenham uma visão única sobre o processo, os objetivos estratégicos da empresa e as necessidades dos clientes.

Modelo é uma representação parcial da realidade, que deve ser feita segundo mecanismos de modelagem de processos (ROZENFELD *et al.*, 2006).

Pode-se ter dois tipos de modelos empresariais, os específicos e os genéricos. Os primeiros são adotados e válidos em um contexto determinado, para dentro dos limites de uma empresa, enquanto o segundo, mais genérico, apresenta uma representação que contém as melhores práticas do negócio em questão e pode ser adotado por diversas empresas, que o tendo como base, desenvolverão o seu próprio modelo específico (ROZENFELD *et al.*, 2006).

O modelo de referência genérico adotado, a partir do qual se procurou analisar o PDP da empresa em questão, é o unificado, proposto por pesquisadores de centros de pesquisa associados à Universidade de São Paulo, Campus de São Carlos, à Universidade Federal de São Carlos e à Universidade Federal de Santa Catarina, esquematizado na Figura 1, que apresenta três macro-fases: *pré-desenvolvimento*, *desenvolvimento* e *pós-desenvolvimento*. Dentro de cada qual, existem fases com entradas e saídas específicas e atividades pré-determinadas a serem realizadas.

Na fase de *pré-desenvolvimento*, têm-se as fases de planejamento estratégico de produtos e planejamento dos produtos que buscam estabelecer o portfólio de produtos que reflitam o interesse estratégico da empresa naquele momento.

A fase de *desenvolvimento* engloba cinco fases: projetos informacional, conceitual, detalhado, preparação para a produção e lançamento do produto. É neste momento que ocorrem as principais ações de desenvolvimento propriamente dito do produto. São definidos função do produto, forma, material, tolerâncias do processo, homologação dos processos e produção e lançamento do produto.

A última fase, a de *pós-desenvolvimento*, encarrega-se das fases de planejamento do pós-desenvolvimento, acompanhamento e melhoria do produto e retirada do produto do mercado.

O modelo em sua totalidade apresenta 276 atividades, 171 informações de entrada e de saída e 110 métodos e ferramentas a serem utilizados. Tais métodos e ferramentas são mencionados, contudo não estão sistematizados, ou seja, não existe um método passo a passo que ensine sua utilização e demonstre sua utilização por organizações.

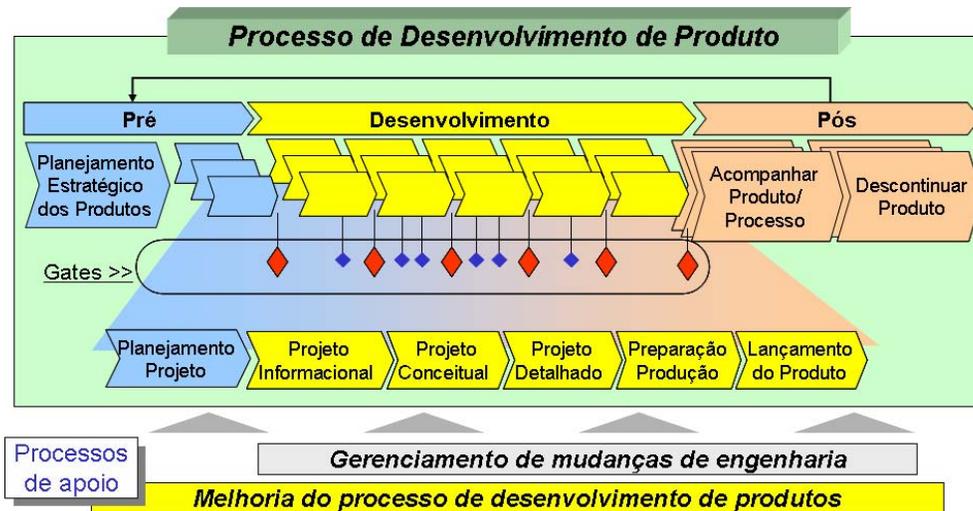


FIGURA 1 – Representação do Modelo Unificado de Referência para o PDP.

Fonte: ROZENFELD *et al.* (2006).

O modelo unificado é composto ainda por um modelo de maturidade e um modelo de transformação do PDP, os quais apóiam o uso do modelo de referência do PDP, guiando o processo de sua implantação na empresa. O modelo de maturidade tem por objetivo indicar o nível de prática em que a empresa se encontra e quais as técnicas e métodos são necessários devem ser priorizados nas ações de implantação. Já o modelo de transformação do PDP traz um conjunto de passos que guia as ações de implantação.

4. O processo de desenvolvimento de produto da empresa de base tecnológica e seu nível de maturidade

4.1 - Organização do desenvolvimento de produtos

No Processo de Desenvolvimento de Produtos (PDP) da empresa, estão envolvidos as seguintes unidades e departamentos: a Presidência; a Diretoria Comercial; Setor de Vendas; o Setor de Produção, que compreende duas oficinas e a Montagem; o Setor de Qualidade; e por fim, o setor de Pesquisa & Desenvolvimento (P&D). Um exemplo que pode ser citado de envolvimento desses setores e/ou unidades, é no teste de protótipo, que é feito em parceria com os setores de P&D e Comercial.

Em seu PDP, a empresa não tem como prática pré-definir comitê e times. Um caso particular de pré-definição de time ocorreu em um projeto que a empresa vem desenvolvendo e que será referenciado por Projeto A. Nele, foi definido um time multifuncional que envolve profissionais de quatro áreas distintas da empresa.

Com relação ao portfólio de produtos e sua gestão, sua aprovação é feita pela Diretoria, e a mesma não apresenta nenhuma técnica para a gestão. Os projetos são conduzidos por um profissional, chamado de líder, que é escolhido em função da sua especialidade e importância da mesma no projeto. Os gerentes funcionais têm uma presença forte na participação dos projetos, e isto se dá em função da estrutura funcional na qual a empresa está inserida. O PDP da empresa não apresenta *gates*, possui alguns marcos, como prazos, que são normalmente definidos pelos próprios clientes. Para homologação da linha de produção, um time é formado especialmente para essa atividade, cuja função se resume em identificar a origem do problema, ou seja, se está

no projeto, na fabricação ou montagem. Vale ressaltar também que a empresa não possui nenhum processo de transformação e melhoria contínua formalizado, quando ocorre algum processo nesse sentido, ele é informal e ocasional.

4.2 - Processo de negócio

A seguir serão apresentadas as macrofases de pré-desenvolvimento e de desenvolvimento a partir das informações coletadas em entrevistas mencionadas anteriormente.

Na **macrofase Pré-Desenvolvimento** foram levantadas informações gerais sobre o planejamento estratégico, definição de portfólio e planejamento de projeto. O planejamento estratégico não é formalizado na empresa e tem em sua formulação somente a participação da alta cúpula. Não é desdobrado para toda a organização.

Quanto à definição de portfólio, esta atividade também é realizada pela alta cúpula, pela mesma equipe participante do planejamento estratégico. Não foi possível observar se a definição do portfólio é feita de forma sistematizada.

Por fim, no planejamento de projeto, os procedimentos realizados têm como referência a norma ISO 9002.

Na **macrofase de Desenvolvimento**, o levantamento de dados gerou um conteúdo que compreende informações gerais das fases do Projeto Informacional, Projeto Conceitual, Projeto Detalhado, Preparação da Produção e Lançamento do Produto.

Na primeira fase do Desenvolvimento, o *projeto informacional*, as informações de mercado e tecnologia são realizadas pelo setor de vendas. A empresa utiliza-se da prática de engenharia reversa e *benchmarking* de produto; para isso, busca informações sobre produtos novos, participando de feiras e eventos. Nelas também procuram identificar novas oportunidades de mercado. São utilizados também como fontes de informação, os catálogos e pesquisa de mercado.

Todas as informações sobre requisitos e especificações de projeto derivam dos concorrentes, não havendo nenhuma atividade que busque o levantamento de necessidades dos clientes.

No *projeto conceitual*, a empresa não define concepções alternativas em seus projetos, geralmente escolhe uma e trabalha nela de forma a deixá-la robusta.

Quanto ao detalhamento da arquitetura do produto, a empresa possui *diagrama funcional*. Basicamente, os elementos funcionais são agrupados nos mesmos princípios do apresentado pelo modelo unificado, ou seja, os SSCs (Sistema, Subsistema e Componentes). Para cada concepção desenvolvida gera-se uma lista de componentes (BOM – *Bill of Material*). No desenvolvimento da arquitetura de seus produtos, a empresa faz grande uso de módulos, com o objetivo de aproveitamento em outros projetos.

A empresa destina um profissional especialmente para a seleção de materiais. Essa atividade compreende a análise das propriedades do material e avaliação de sua utilização na empresa.

Em relação à avaliação e desenvolvimento de fornecedores, a empresa tem uma política bem definida. São práticas comuns parcerias com fornecedores, com até mesmo desenvolvimento de linha nos mesmos.

Quanto aos aspectos ergonômicos dos produtos, a empresa prioriza os requisitos exigidos pelas normas.

Vale ressaltar que, nesta fase a empresa tem como prática registrar os conceitos desenvolvidos. Esse registro é feito em um caderno, com informações do projeto e das atividades. Seu uso é, tanto para o aproveitamento das informações em outros projetos, quanto para proteção de propriedade industrial.

No projeto conceitual da empresa são utilizadas várias práticas de gestão, métodos e ferramentas, apresentadas na Tabela 1:

TABELA 1 - práticas de gestão, métodos e ferramentas do projeto conceitual.

Práticas de gestão/ Métodos/Ferramentas
BOM inicial
Brainstorming
Layout do produto
Projeto Modular
Seleção de Materiais
Ergonomia
Recomendações do projeto para manufatura e montagem

O modelo unificado apresenta essas duas fases da macrofase desenvolvimento (projeto informacional e projeto conceitual) em dois momentos. Na empresa em questão, porém, essas atividades ocorrem praticamente juntas. No trabalho foram apresentadas separadamente, para que se pudesse posteriormente fazer a análise do PDP da empresa em relação ao modelo unificado.

O *projeto detalhado* apresentado a seguir subdivide-se em produto e processo.

Iniciando pelo produto, tem-se que nesta fase de projeto detalhado, a empresa apresenta uma sistemática para definição dos sistemas, subsistemas e componentes, ou seja, existem processos de decisão para fazer ou comprar os SSCs (*make or buy decision*) e desenvolver fornecedores. Dentre os critérios utilizados para o respectivo processo decisório estão o custo e o uso estratégico. Este último é definido quando a empresa desenvolve um projeto com algum item (SSC) estratégico, ou seja, que apresenta algum diferencial competitivo. Neste caso, a empresa opta por desenvolvê-lo.

Ainda nesta fase, a empresa não apresenta padrões de projeto formalizados. Os projetos seguem um padrão informal “institucionalizado” na organização. Quanto às *lições aprendidas*, utiliza-se, como já mencionado, um “caderno de projetos”, com anotações e descrições relevantes de cada projeto.

Há uma divisão bem definida do trabalho entre projetistas e desenhistas e as alterações e/ou mudanças de engenharia ocorrem de forma sistemática.

Quanto ao processo, destacamos a integração projetistas/processistas/chão-de-fábrica. Esta integração, atualmente ocorre da seguinte forma: o departamento de P&D troca informações diretamente com as oficinas e montagem. O departamento de Engenharia de Produto e Processo (EPP) interage com as oficinas somente quando as soluções aos problemas das mesmas não atendidas pelo P&D, ou nos casos em que há mudança incremental de produto. Isto acontece em função da estrutura enxuta apresentada pelo departamento de EPP. Esse fluxo, embora não seja o desejado é o que a empresa dispõe. O fluxo desejado e já com esforços para ser alcançado é o que se configura com uma interação direta do P&D com o EPP, e o mesmo com as oficinas e montagem. Esse fluxo seria o ideal, pois otimiza recursos e evitam falhas e desperdícios nesta fase. A Figura 2 mostra uma representação dessas integrações

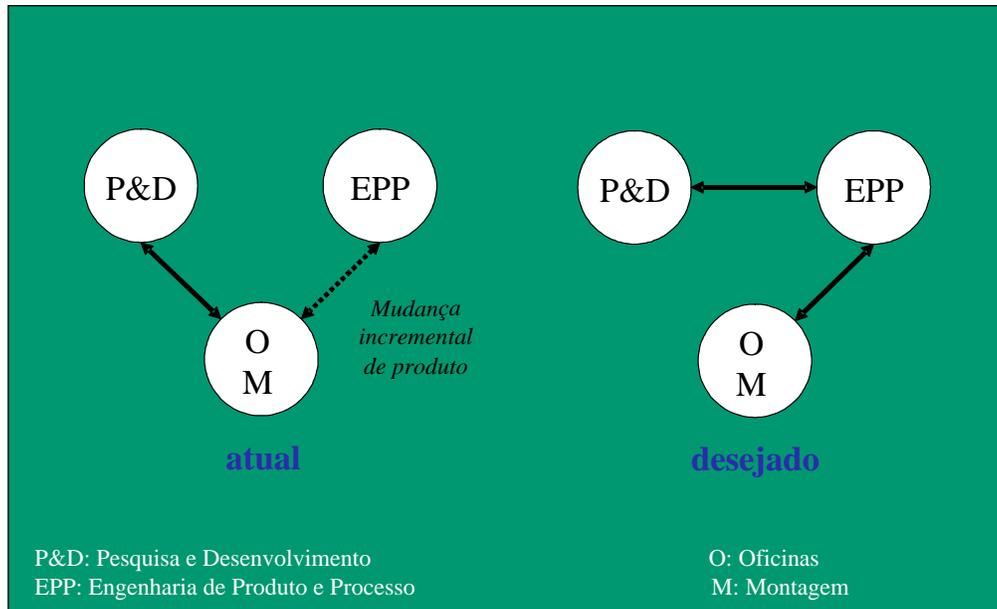


FIGURA 2 - Integração projetistas/processistas/chão-de fábrica

No que se relaciona à homologação de produto, a empresa é quem realiza o ciclo de mudanças de engenharia e a aprovação dos produtos é feita somente após a produção de lote piloto sem defeito. No caso de o lote piloto apresentar algum defeito, investiga-se se o problema apresentado é de projeto, montagem ou fabricação.

Nesta fase de projeto detalhado, a empresa utiliza várias práticas de gestão, métodos e ferramentas, das quais podem ser destacadas na Tabela 2:

TABELA 2 - práticas de gestão, métodos e ferramentas do projeto detalhado

Práticas de gestão/ Métodos/Ferramentas	
Concepção do produto	Desenhos com tolerâncias
Planos de processo	Protótipo do produto
Documentação detalhada do projeto	Projeto de embalagem
Documentos gerados	Catálogos na internet
Padronização de projeto (informal)	Identificação de itens
CPM dos produtos (parâmetros críticos)	Sistema CAD/CAE/CAM
GD&T	FMEA
Processo de Desenvolvimento de Software	Uso de protótipos
Custos de PDP (só monitoramento)	ISO 9002

Nas duas últimas fases da macrofase de desenvolvimento, ou seja, a fase de preparação da produção e a fase de lançamento do produto, as informações levantadas dizem respeito à homologação do processo; distribuição; manutenção e assistência técnica.

Na homologação do processo, os responsáveis por essa atividade são os setores de P&D, Qualidade e a Gerência Industrial. Realizam os testes de montagem do equipamento e testes referentes ao equipamento. Utiliza-se das normas da ANVISA, ISO 9002. Para o caso de exportação, são utilizadas outras normas específicas.

O controle da produção, logística, segurança e qualidade, são considerados e realizados pelo setor de Planejamento e Controle da Qualidade.

Quanto ao lançamento do produto, as atividades de marketing concentram-se especialmente em feiras e sites. A distribuição dos produtos não é feita pela empresa, e sim por terceiros. E finalmente, a manutenção e assistência técnica são realizadas por equipes de profissionais treinados e formados pela própria empresa, com escritórios na sede e em outras cidades. Esta atividade pós-venda para a empresa estudada é de fundamental importância, pois gera um diferencial em relação aos concorrentes, já que os mesmos não apresentam uma boa estrutura nesse tipo de atendimento por serem em sua maioria empresas localizadas fora do país.

A empresa, em todas as fases apresentadas na descrição do PDP, não faz nenhum tipo de avaliação de viabilidade econômica dos projetos, sejam eles em execução ou a serem executados, ou seja, a empresa não tem como prática a realização de orçamentos prévios de projetos, o que é feito é um monitoramento dos custos em cada fase do processo.

4.3 - Modelo de Maturidade

Baseado nas informações coletadas e pela descrição feita do PDP da empresa, procurou-se traçar o modelo de maturidade da empresa, segundo modelo proposto no Modelo Unificado de Referência e que pode ser visto na Figura 3 a seguir.

Nível	Área de conhecimento	Sub Nível	Pré-desenvolvimento		Desenvolvimento				Pós-desenvolvimento		Processos de apoio		Transformação do PDP
			Planejamento estratégico do produto	Planejamento do projeto	Projeto informacional	Projeto conceitual	Projeto detalhado	Preparação da produção	Lançamento do produto	Acompanhar produto e processo	Descontinuar produto	Gerenciar mudanças de engenharia	
Básico: realiza as atividades	Engenharia produto	1.1			define requisitos, concepção, estrutura, desenhos, utiliza CAD, dimensiona itens				compra recursos				
	Marketing e qualidade	1.2		escopo, atividades macro e tempos	desdobra requisitos, analisa ciclo de vida	considera requisitos na homologação do produto	libera produção	integra ações	atende à legislação				inicial
	Engenharia processos, produção e suprimentos	1.3	conversa com alta cúpula		planeja processo macro, acordos com fornecedores	produz lote piloto e homologa processo							
	Gestão de projetos e custos	1.4	pensa em portfólio	realiza estudo viabilidade, utiliza sistema	realiza aprovação simples de fases (gates)			planeja lançar					
intermediário: utiliza padrões, métodos, gerencia atividades, é repetitivo	Engenharia produto	2.1	planejamento das plataformas de produto integrada ao portfólio	realiza análise de riscos, qualidade	modelagem funcional, define princípios de solução, concepções alternativas, aplica matriz morfológica, DFx e QFD	aplica FMEA, utiliza CAE, GED							
	Marketing e qualidade	2.2	realiza gestão de portfólio integrada ao planejamento estratégico da empresa				os processos de negócio resultantes são desenhados e projetados simultaneamente	integrado ao PDP, existe time de acompanhamento		realizado de maneira informal	ciclo de melhoria ocorre sem monitoramento de indicadores ou integração		
	Engenharia processos, produção e suprimentos	2.3		integra parceiros da cadeia de suprimentos	detalha o processo de fabricação e montagem, utiliza CSM, CAPP e PDM								
	Gestão de projetos, custos e meio ambiente	2.4	realiza todas atividades de gestão de projeto; existe integração entre planos; realiza gates de projeto com critérios pré definidos; monitora continuamente custos, volumes e preços previstos; monitora riscos; desenvolvimento sustentável é considerado						planos de reutilização, reciclagem e descarte integrados e realizados	processo formalizado, controlado, usa sistema		cultura disseminada e praticada	
Resultados são mensuráveis	3	possui indicadores de desempenho para todas atividades.											projetos de transformação monitorados
Existe controle e correções	4	ocorre controle de todas atividades com base nos indicadores e são tomadas ações corretivas integradas aos processos de apoio de gerenciamento de mudanças e melhoria incremental. Aplica-se o gerenciamento dos parâmetros críticos, e projeto robusto (método Tagushi).											
Melhoria contínua	5	ciclo de transformação do PDP integrado ao de melhoria incremental, ao gerenciamento de mudanças e ao planejamento do projeto											

FIGURA 3 – Modelo de Maturidade do Modelo Unificado de Referência.

Fonte: ROZENFELD *et al.* (2006).

O Modelo de Maturidade busca definir o nível em que se encontra a empresa; os níveis ou graus de maturidade são descritos em função das melhores práticas, ou melhor, indicam o quanto é aplicado de melhores práticas pela empresa, sendo crescente conforme os níveis –básico, subdividido em nível 1.1, 1.2, 1.3 e 1.4; intermediário, também subdividido em 4 subníveis e o avançado, contendo os níveis 3, 4 e 5.

Isso permite que os profissionais identifiquem e analisem o nível das práticas de desenvolvimento de produtos adotadas pela empresa, além de permitir-lhes planejar melhor uma melhoria, quer incremental, quer radical, pois passa a ter noção do impacto de se ter uma ou outra atividade.

A empresa, em seu Pré-Desenvolvimento, na fase Planejamento Estratégico, encontra-se no nível 1.3 – conversa com alta cúpula; assim foi classificada, pois é a **alta gerência, em reunião, que decide por estratégia, carteira de projetos e algumas definições sobre os produtos que serão gerados.**

Na fase Planejamento do Projeto, foi classificada no mesmo nível, pois a **empresa tem noção da duração de projeto e trabalha com calendário em função de marcos importantes - realização de atividades macro.**

Na macrofase de Desenvolvimento, também foi classificada no nível 1.3; na fase projeto informacional, apresenta **estrutura de funções, mas não tem ciclo de vida estabelecido**; no projeto conceitual e detalhado, que prevê para o nível 1.3 a existência de planejamento macro de processo e conversa com fornecedores, apresenta, pelo coletado, **desenvolvimento de fornecedores – criação, por parte de fornecedor, de linha para a empresa estudada**; na preparação da produção, **há produção de lote piloto no chão de fábrica e homologação só**

acontece após aprovação do lote piloto com base em requisitos; se há falha na produção, time de pessoas pertencentes aos departamentos de Pesquisa e Desenvolvimento, Montagem e Produção, agem com o intuito de descobrir a causa do erro – se é de projeto, fabricação e/ou montagem.

Na fase de Lançamento de Produto, há integração de ações entre **Marketing e P&D, que trocam informações técnicas.** Contudo, não foi possível diagnosticar o quanto a integração é formalizada, pois foi coletado que feiras são planejadas para lançamentos de produtos, só que nem sempre o produto fica pronto a tempo, ou seja, tal prazo talvez não seja tão rígido, ou exemplo dado não reflete realidade, foi um caso a parte.

Não foi possível classificar as macrofases de Pré-Desenvolvimento e de Processos de Apoio, pois não se obteve informações sobre elas. Mas a ausência de informações não comprometeu muito a análise, porque no nível básico, nem são esperadas atividades destas macrofases. E mesmo que a empresa apresentasse alguma melhor prática nessas fases finais, isso não alteraria a sua classificação geral no nível 1.3, já que as demais fases estão bem caracterizadas e assumem este nível.

5. Considerações Finais

Algumas constatações foram feitas ao longo deste trabalho. Uma delas é que o planejamento estratégico não é desdobrado para toda a empresa, ficando limitado à alta cúpula.

Pela caracterização feita do PDP, percebe-se que o forte é o projeto conceitual e detalhado que por vezes se fundem; isso se deve a origem mais técnica da empresa.

O Projeto A tem trazido fortes mudanças, o que, inclusive, venha a gerar um salto de maturidade – a empresa pode alcançar um outro nível de maturidade, hoje sendo o 1.3; se isso ocorrer, concluir-se-á que nem sempre um processo de transformação ocorre de forma estruturada – por meio de um planejamento passo a passo, mas devido à adequação da empresa a seus clientes e projetos.

Muitas são as possibilidades de melhorias, mas algumas dificuldades se destacam e podem liderar a lista de melhorias, como o estabelecimento de necessidades dos clientes e requisitos do produto, bem como a integração projetistas/processistas/chão-de-fábrica ser realizada segundo o fluxo de informação do P&D para a Engenharia de Produto e Processo e em seguida, para as oficinas (chão de fábrica). Também se pode fazer melhoria: na sistemática de análise de viabilidade; classificação dos projetos de desenvolvimento de produto com a separação formal entre projetos de tecnologia e projetos de produtos (os estudos iniciais seriam projetos de tecnologia. Se viáveis, se tornam projetos de produtos).

Com relação ao Modelo Unificado de Referência, pode-se dizer que por ter um escopo bem amplo e apresentar uma vasta quantidade de melhores práticas nesse processo de negócio, auxiliou e muito na análise do PDP, pois nenhuma atividade desenvolvida pela empresa não foi possível de ser reconhecida como parte de alguma fase proposta pelo modelo. Além disso, a coerência entre se agrupar por fases um conjunto de atividades e melhores práticas e também se definir o modelo de maturidade também pela adoção ou não de melhores práticas, auxiliou na definição do nível de maturidade do PDP da empresa, uma vez que levantadas as melhores práticas realizadas pela empresa, conseguiu-se tanto descrever o seu PDP, quanto facilmente definir o seu nível de maturidade.

Por fim, há uma vasta possibilidade de trabalhos futuros que podem também se utilizar deste modelo, ainda recente, como ferramenta de análise do PDP de outras empresas, de forma a verificar sua potencialidade e gerar pontos de melhoria.

6. Referências Bibliográficas

AMARAL, D. C. **Arquitetura para Gerenciamento de Conhecimentos Explícitos sobre o Processo de Desenvolvimento de Produto**, 2002. 214f. Tese de Doutorado – Universidade de São Paulo, São Carlos, 2002.

CLARK, K.B., FUJIMOTO, T. **Product Development Performance: strategy, organization and management in the world auto industry**. Boston-Mass, HBS Press, 1991, 405p.

CLARK, K. B., WHEELRIGHT, S. C. **Managing new product and process development: text and cases**. New York: The Free Press, 1993.

ROZENFELD, H.; FORCELLINI, F.A.; AMARAL, D.C.; TOLEDO, J.C. de; SILVA, S. L. da; ALLIPRANDINI, D.H. e SCALISE, R.K. **Gestão de Desenvolvimento de Produtos – Uma referência para a melhoria do processo**. 1ª ed. São Paulo, Saraiva, 2006.

ZANCUL, E. S. e ROZENFELD, H. Modelo de referência do processo de desenvolvimento de produtos populares. In: Anais do V Congresso Brasileiro de Gestão de Desenvolvimento de Produto (CBGDP) , 2005, Curitiba.PR.