

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ

Anderson Luiz Gonçalves

**ANÁLISE DO USO DA TI NO PROCESSO DE
DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS:
ESTUDO DE CASO NA CADEIA AUTOMOTIVA**

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção como requisito parcial à obtenção do título de *Mestre em Ciências em Engenharia de Produção*

Orientador: Prof. Dr. Carlos Henrique Pereira Mello

**Itajubá
2011**

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Mauá –
Bibliotecária Jacqueline Balducci- CRB_6/1698

G638a

Gonçalves, Anderson Luiz

Análise do uso da TI no processo de desenvolvimento de produtos: estudo de caso na cadeia automotiva / Anderson Luiz Gonçalves. -- Itajubá, (MG) : [s.n.], 2011.

117 p.: il.

Orientador: Prof. Dr. Carlos Henrique Pereira Mello.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Itajubá.

1. Processo de desenvolvimento de produtos. 2. Tecnologia da informação. 3. Cadeia automotiva. I. Mello, Carlos Henrique Pereira, orient. II. Universidade Federal de Itajubá. III. Título.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ

Anderson Luiz Gonçalves

**ANÁLISE DO USO DA TI NO PROCESSO DE
DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS:
ESTUDO DE CASO NA CADEIA AUTOMOTIVA**

Dissertação submetida para avaliação por banca examinadora em 29 de agosto de 2011,
conferindo ao autor o título de *Mestre em Ciências em Engenharia de Produção*

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Carlos Henrique Pereira Mello (Orientador)

Prof.^a Dr.^a Elizabete Ribeiro Sanches da Silva

Prof. Dr. Eduardo Gomes Salgado

**Itajubá
2011**

Dedico este trabalho ao meu Deus: aquele a quem há 12
anos sirvo e, por quem anuncio, continuamente, que
“Jesus Cristo é o Senhor”.

AGRADECIMENTOS

Ofereço as primícias destes agradecimentos ao meu Salvador, Jesus, que me fortalece e me sustenta pela fé, através de Sua maravilhosa presença.

Agradeço a minha querida e amada mãe Vita, meu pai José Luiz e meus irmãos, Aelson e Jayne. Amo todos vocês! Sou à minha família pela paciência nas inúmeras horas que dediquei à frente do computador, onde me viam escrever, ler e estudar, subtraído muitas vezes o tempo que seria a ela dedicado.

Agradeço à minha namorada, Samantha, que tem participado me ouvindo nestes últimos meses que antecederam a finalização deste trabalho. O futuro comprovará que compartilharemos inúmeros momentos de crescimento para ambos – juntos.

Agradeço, imensamente, ao meu orientador, prof. Carlos Henrique, por ter me ajudado, não somente a conduzir este trabalho, mas a conduzir esta etapa de minha vida.

Muito obrigado ao prof. Carlos Sanches, que contribuiu com suas observações, análises e críticas a cada seminário apresentado. E a todos os professores do IEPG que, em um momento ou outro, participaram de críticas construtivas que muito enriqueceram e contribuíram com a pesquisa.

Deixo um agradecimento especial à UNIFEI que, através da direção do DSI, local onde trabalho há 6 anos, permitiu alterações de horário na minha jornada funcional, para que eu frequentasse as disciplinas e seminários.

Agradeço a todos meus colegas do Departamento de Suporte a Informática que me ouviram muitas vezes falar sobre as tarefas de mestrado e torceram para que este trabalho fosse finalizado com sucesso; aos meus colegas de seminários e disciplinas, com quem troquei muitas idéias e ajuda mútua. A contribuição de vocês jamais será esquecida.

Meu muito obrigado às empresas que participaram desta pesquisa e que disponibilizaram o tempo de seus colaboradores para contribuição à pesquisa científica.

Para todos que torceram e estiveram presentes nesta fase de minha vida: Muito obrigado!

RESUMO

A necessidade de ampliação da diversidade de novos produtos com tempo de projeto reduzido, custos reduzidos para atender a demanda de preço e qualidade é fator decisivo para a competitividade. Para atender a estes objetivos e a contínua inovação, é essencial o investimento no processo de desenvolvimento do produto. Assim, o uso da tecnologia da informação como estratégia integradora dos processos de negócios deve ser discutido. Mas, são poucas as organizações que obtêm sucesso a partir destes investimentos em TI, e são muitas as que têm frustradas suas expectativas de obtenção da real e prometida vantagem competitiva.

Este trabalho explora a aplicação da tecnologia da informação no processo de desenvolvimento de produtos, discute a relação entre os grupos de TI e de PDP e, identifica ferramentas de TI que são utilizadas para o PDP no segmento automotivo. Através de estudos de casos múltiplos busca-se verificar o quanto e como as empresas do seguimento da cadeia automotiva estão aplicando a TI no PDP, e como se dá o relacionamento entre as áreas de tecnologia da informação e de desenvolvimento de produtos.

A pesquisa constatou que os grupos de TI não influenciam o resultado das equipes de PDP e também confirmou a dificuldade que as organizações vem enfrentando quanto ao uso satisfatório da tecnologia da informação nos processos organizacionais.

ABSTRACT

The need to expand the diversity of new products with reduced project time, reduced costs to meet the demands of price and quality is a decisive factor for competitiveness. To meet these objectives and continuous innovation, investment is essential in the process of product development. Thus, the use of information technology as an strategy of integrating business processes should be discussed, but few organizations that get success from these IT investments, and many who have dashed their hopes of obtaining the real and promised advantage competitive.

This paper explores the application of information technology in the process of product development, discusses the relationship between IT groups and PDP, and identify IT tools that are used to process the objects studied. Through a case study seeks to determine how much and how companies track the automotive supply chain are applying IT in the PDP, and how is the relationship between the areas of information technology and product development.

The research found that IT groups do not influence the result the PDP teams, and also confirmed the difficulty that organizations to meet with the use of information technology in organizational processes.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Nas dimensões dos Sistemas de Informação, a TI é um componente	17
Figura 2 - Três razões que provam o poder da TI	18
Figura 3 - Matriz estratégica.....	19
Figura 4 - Forças que impulsionam o desenvolvimento de novos produtos	23
Figura 5 - Processo <i>Stage-Gates</i>	25
Figura 6 - As macro fases do Modelo Unificado.....	26
Figura 7 - Macro-fase de pré-desenvolvimento.....	27
Figura 8 - Resultados finais da macro-fase de desenvolvimento	28
Figura 9 - Fases do pós-desenvolvimento	29
Figura 10 - Interação e sinergia para geração de produtos vencedores	31
Figura 11 – Dimensões da TI eficiente.....	31
Figura 12 - Modelo <i>Marketspace</i> - Dimensão da Capacidade Tecnológica.....	36
Figura 13 - Departamentos conhecem o que os outros estão fazendo.....	45
Figura 14 - Dimensões do gerenciamento de projetos	47
Figura 15 - Pilares do CSCW – <i>Groupware</i>	49
Figura 16 - EDM - Documento composto de várias mídias	50
Figura 17 - Valor do GED para suporte ao desempenho organizacional	50
Figura 18 – Posição geográfica dos casos estudados no mapa do Brasil	58
Figura 19 – Circuito elétrico eletrônico (chicote)	60
Figura 20 – Mesa para teste.....	61
Figura 21 - <i>Holder</i>	61
Figura 22 - Conector.....	62
Figura 23 – PDP da montadora (elaborado pelo autor).....	81
Figura 24 - Estrutura da Engenharia de Produto	82
Figura 25 – Resumo ilustrativo da interação entre as atividades de concepção a pré-séries. ..	84
Figura 27 - Classificação dos casos quanto ao uso estratégico da TI.....	96

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Número de funcionários das empresas estudadas	89
Tabela 2 - Coincidências nas respostas estimuladas	91
Tabela 3 - Tecnologias citadas pelo grupo de TI por Caso	92
Tabela 4 - Tecnologias citadas pelo grupo de PDP por Caso.....	92
Tabela 5 - Classificação das TI utilizadas por número de citações	93

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Principais funções para TI dentro das organizações.....	21
Quadro 2 - Características das abordagens tradicional e moderna.....	24
Quadro 3 - Propostas para uso da Internet no PDP	33
Quadro 4 – Métodos, ferramentas e documentos de apoio ligados a TI	34
Quadro 5 - Características do PDP e do processo de fabricação industrial.....	44
Quadro 6 - Casos selecionados para pesquisa empírica	57
Quadro 7 - Perfil dos entrevistados	59
Quadro 8 - Principais respostas obtidas no Estudo de Caso A.....	68
Quadro 9 - Valores de investimento em TI em relação ao faturamento da empresa.....	72
Quadro 10 - Principais respostas obtidas no Estudo de Caso B	74
Quadro 10 - Principais respostas obtidas no Estudo de Caso B (continuação).....	75
Quadro 11 - Principais respostas obtidas no Estudo de Caso C	87
Quadro 11 - Principais respostas obtidas no Estudo de Caso C (continuação).....	88
Quadro 12 - Comparação geral dos casos estudados.....	89
Quadro 13 – Classificação SEBRAE do tamanho da indústria de acordo com o número de funcionários	89
Quadro 14 - Tecnologias presentes no PDP das empresas estudadas	91
Quadro 15 - O que esperar da TI para o futuro	95

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	12
1.1. Considerações iniciais e justificativas	12
1.2. Objetivo	14
1.3. Estrutura do trabalho	15
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	16
2.1. Estratégia	16
2.2. Tecnologia da informação	16
2.3. Processo de desenvolvimento de produtos (PDP)	22
2.4. Tecnologia da informação como apoio ao processo de desenvolvimento de produtos	30
2.5. Características gerais das ferramentas de TI	34
3. MÉTODO DE PESQUISA.....	52
3.1. Classificação da pesquisa	52
3.2. Identificação de constructos para o estabelecimento de proposições a serem comprovados pela pesquisa empírica	55
3.3. Protocolo de pesquisa	55
4. ESTUDOS DE CASO	57
4.1. Apresentação dos casos	57
4.2. Caso A	59
4.3. Caso B	68
4.4. Caso C	75
5. ANÁLISE DOS CASOS	89
5.1. Estrutura das empresas estudadas.....	89
5.2. Tecnologias da informação aplicadas no processo de desenvolvimento de produto.....	90
5.3. Número de citação de tecnologias – resposta estimulada.....	92
5.4. Potencial e oportunidades de utilização de novas tecnologias	93
5.5. Visão de TI para o futuro da empresa	95
5.6. Influência da tecnologia da informação nas estratégias das organizações e do processo de desenvolvimento de produtos	96
5.7. Análise inter-casos.....	100
5.8. Respostas às proposições estabelecidas pela pesquisa	100
6. CONCLUSÃO.....	102
ANEXO A – Protocolo de Pesquisa	105
REFERÊNCIAS	111

1. INTRODUÇÃO

1.1. Considerações iniciais e justificativas

Esta pesquisa se delinea e estrutura sobre o processo de desenvolvimento de produtos (PDP) e como este processo pode ser influenciado pelo uso da tecnologia da informação (TI).

É recente o reconhecimento da importância do uso da tecnologia da informação para o processo de desenvolvimento de produtos (FIORAVANTI, 2005), juntamente com a estratégia de tornar-se fonte de vantagens competitivas, uma vez, que até então, a TI era considerada ferramenta de suporte básico. Cada vez mais se reconhece a contribuição da tecnologia nas empresas através do lançamento constante de novos produtos, caracterizados por serem concebidos em prazos menores, com níveis de qualidade requeridos pelo mercado e com custos reduzidos.

Para a condução da presente pesquisa uma vasta bibliografia foi consultada, como por exemplo, livros de publicação nacional e internacional sobre TI e seu valor estratégico e sobre o processo de desenvolvimento de produtos, artigos de periódicos nacionais e internacionais sobre TI e seu novo papel, sobre o PDP e sobre a relação entre TI e PDP, além de dissertações e teses nos temas TI e PDP.

Essa revisão da literatura catalogou 95 referências bibliográficas, dentre as quais, menos de 5% retratam, em específico, a relação entre a tecnologia da informação e o processo de desenvolvimento de produtos.

Constatou-se que no Brasil poucas são as publicações existentes sobre o aprofundamento do tema. Isto fica notório através da dificuldade em encontrar artigos que abordem essa inter-relação em portais como o de periódicos da Capes.

Ainda assim, há no Brasil células de pesquisadores que se destacam em número de publicações, tanto nacionais como internacionais, tanto para o tema TI, quanto para o tema PDP, este último com vastas publicações nacionais em periódicos como Gestão & Produção, Produção Online, Produto & Produção e Produção. Em TI, recorrentemente, são encontrados trabalhos publicados por pesquisadores da PoliUSP e, em PDP, de pesquisadores da USP de São Carlos. Estes últimos são os mais atuantes pesquisadores do modelo Unificado

(ROZENFELD *et al.*, 2006), um modelo de referência do processo de desenvolvimento de produtos.

Estudos que investigam a relação entre investimentos em TI e o aumento da produtividade nas empresas são mais fartamente encontrados, como em Bendassolli (2004), Durmusoglu (2006) e Graeml (1999).

Assim, este presente trabalho busca preencher a lacuna identificada na base de conhecimento sobre a relação entre TI e PDP. As questões de pesquisa que surgem e que são objeto desta pesquisa são: **como as organizações estão utilizando a tecnologia da informação para potencializar estrategicamente o processo de desenvolvimento de produtos? Como se dá o relacionamento entre os grupos de tecnologia da informação e desenvolvimento de produtos dentro das organizações?** Essas questões recorrentemente surgem em temas voltados à aplicação da TI no escopo da administração organizacional, mas não especificamente ao processo de desenvolvimento de produtos.

Toda a discussão sobre o uso estratégico da tecnologia da informação nas empresas se desdobra numa enigmática mistura que envolve autores que discutem o “Paradoxo da Produtividade” (Gomes, 2007) e autores que defendem os investimentos em tecnologia (SILVA *et al.*, 2006; JOGLEKAR e YASSINE, 2001; DURMUSOGLU, 2006; MENDONÇA, FREITAS e SOUZA, 2007). O que ainda não está claro e definido é como de fato a TI contribui para os negócios e quais ações efetivas podem ser impostas para se produzir resultados satisfatórios dentro do processo de desenvolvimento de produtos.

Estudos e publicações científicas sobre tecnologia da informação aplicada ao processo de desenvolvimento de produtos, em boa parte, recaem, entre outros recursos, principalmente, sobre as tecnologias de CAD/CAE/CAM (FIORAVANTI, 2005; ALVES, BIACHINI e DIAS, 2004). Apesar de tecnologias consagradas, isto é o esperado dentro do processo de desenvolvimento de produtos pelas organizações que possuem um investimento básico em TI. Mas, ainda permanece a grande pergunta que norteia tanto a questão de pesquisa quanto as justificativas para este trabalho: **como a tecnologia da informação pode auxiliar o processo de desenvolvimento de produtos e quais as ferramentas poderiam ser utilizadas para potencializar a estratégia competitiva deste processo?**

Durmusoglu (2006) ressalta a importância e a necessidade de responsabilização da tecnologia, não somente na organização como um todo, mas também no desenvolvimento de novos produtos, sendo que o desafio é entregar a tecnologia certa, no lugar e tempo certos.

Portanto, justifica-se o investimento de tempo e recursos na produção deste trabalho, pela carência de produções científicas voltadas para o estudo da tecnologia da informação aplicada ao processo de desenvolvimento de produtos; também, pela necessidade de contribuições para o entendimento de como a TI e seus avanços estão influenciando a gestão do processo de PDP numa cadeia produtiva e, quais oportunidades podem ser encontradas nesta relação.

Para a condução do trabalho empírico, foi adotado o método de pesquisa Estudos de Casos Múltiplos, que de acordo com Yin (2001), é uma investigação de um fenômeno contemporâneo dentro de um contexto da vida real. Neste caso, o fenômeno contemporâneo é a tecnologia da informação e, o contexto, é o processo de desenvolvimento de produtos.

Os casos selecionados são pertencentes à cadeia de fornecimento da indústria automotiva. A seleção destes casos, dentro desta cadeia de fornecimento, deveu-se a representatividade em termos de faturamento e investimentos que este segmento possui. Segundo a ANFAVEA (2010), a indústria automotiva tem uma participação de 19,8% no PIB industrial brasileiro, e o investimento em 2009 foi, aproximadamente, US\$ 2,72 bilhões, gerando mais de 124.000 empregos diretos.

Segundo Tang e Qian (2007), a indústria automotiva está sob crescente pressão para manter seus lugares no mercado, reduzindo erros e melhorando sua capacidade inovar e gerar novos produtos. Assim, os fabricantes têm realizado fortes investimentos em seu processo produtivo.

Portanto, para esta pesquisa, a cadeia automotiva converteu-se em oportunidade para exploração do tema deste trabalho. Sendo este tema carente de pesquisas, explorá-lo em um grupo de empresas que realiza comprovadamente grandes investimentos financeiros é, também, estratégico.

1.2. Objetivo

Como objetivo principal, a presente pesquisa busca identificar e analisar como se dá o alinhamento estratégico entre o grupo de tecnologia da informação e o grupo do processo de desenvolvimento de produtos em uma cadeia de fornecimento da indústria automotiva.

Como objetivos secundários, a pesquisa também busca identificar as ferramentas de TI que são utilizadas no processo de desenvolvimento de produtos nas empresas estudadas; analisar como essas ferramentas podem ser empregadas para potencializar o processo e, por

fim, propor recomendações para o uso da TI no processo de desenvolvimento de produtos.

1.3. Estrutura do trabalho

Após esta breve introdução, a presente dissertação, no Capítulo 2, faz uma fundamentação teórica das áreas de conhecimento chave que fundamentam o trabalho: estratégia, tecnologia da informação e o processo de desenvolvimento de produtos.

O Capítulo 3 aborda o método de pesquisa, apresentando a classificação da pesquisa, a identificação de constructos para o estabelecimento de proposições e o protocolo de pesquisa.

O Capítulo 4 apresenta os dados encontrados, após os estudos de casos, nas empresas participantes deste trabalho.

Por fim, o Capítulo 5 e capítulo 6, apresentam, respectivamente, a análise dos resultados e as conclusões da pesquisa.

Encontram-se ainda ao final deste trabalho, o ANEXO A, que contém o roteiro de pesquisa que conduziu o pesquisador aos resultados obtidos nesta empreitada e as referências bibliográficas utilizadas.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Antes do início das definições sobre a gestão do processo de desenvolvimento de produtos e de tecnologia da informação, o sub-tópico Estratégia contextualiza o uso da palavra “estratégia” que será por várias vezes referenciada neste trabalho, quase sempre ligada ao termo tecnologia da informação.

2.1. Estratégia

Não é o intuito deste presente trabalho analisar o contexto ou a gênese da palavra estratégia. No entanto, para uma melhor compreensão da pesquisa, é necessário delinear o sentido da palavra estratégia, uma vez que ela está vinculada no contexto da tecnologia da informação aqui discutido.

Diversos autores aprofundam a questão das estratégias e das escolas de pensamento que a definem. Para Bertero (2008), o "mundo" da estratégia é inegavelmente complexo e, segundo Mintzberg *et al.* (2003), não há uma definição única e universalmente aceita. Mintzberg *et al.* (2003) utilizam a estória do personagem Robin Hood como exemplo de uma das aceitações para definição de estratégia. Robin Hood apenas começa a ter uma estratégia quando passa a fazer perguntas sérias sobre o que ele está fazendo e para onde está indo.

Segundo Foss (1997), é a estratégia empresarial que produz as principais políticas e planos para alcançar os objetivos, propósitos ou metas determinados e revelados pela organização. São estes objetivos e metas, uma vez cumpridos, que determinarão a vantagem competitiva. Portanto, a definição de estratégia utilizada neste trabalho é tida como uma coleção de orientações ou diretrizes conscientemente deliberadas (GIMENEZ *et al.*, 1999), que guiam as decisões da organização, visando melhorias de sua posição frente aos seus concorrentes, fornecendo condições para ganhos de mercado.

O sub-tópico 2.2 delinea sobre a tecnologia da informação e o seu possível uso estratégico nas organizações.

2.2. Tecnologia da informação

O conceito e o papel organizacional da tecnologia da informação (TI) são temas que fomentam diversas discussões, tanto no ambiente empresarial como no acadêmico. Ao longo dos anos, o papel da tecnologia da informação tem se alterado, e a popularização da tecnologia, assim como o avanço da economia digital, colocou a TI no centro do ambiente empresarial (SILVA *et al.*, 2006).

Keen (1993) define tecnologia da informação com um conceito mais amplo que os de processamento de dados, sistemas de informação, engenharia de *software*, informática ou o conjunto de *hardware* e *software*; mas envolvendo também os aspectos humanos, administrativos e organizacionais. Para Luftman *et al.* (1993), o termo tecnologia da informação engloba a rápida expansão de equipamentos, aplicações e serviços, utilizados pelas organizações para entrega de dados, informações e conhecimento. O autor ainda destaca que a TI é um fornecedor de valor estratégico para todos os setores de negócio.

Laudon e Laudon (2007) definem TI de forma semelhante a Keen (1993). O autor a classifica como um dos componentes dos sistemas de informação (conforme ilustra a Figura 1), sendo que este componente se desdobra em todo o conjunto de *software* e *hardware*, computadores ou não, que uma empresa necessita para atingir seus objetivos organizacionais.



Figura 1 - Nas dimensões dos Sistemas de Informação, a TI é um componente
Fonte: Laudon e Laudon (2007)

São inegáveis os grandes avanços que a TI tem proporcionado aos inúmeros setores da sociedade, sejam nas áreas médicas, humanas, políticas, administrativas ou espaciais, entre uma infinidade de aplicações. Entretanto, são nas organizações empresariais que se sobrepõe a preocupação quanto ao retorno dos grandes investimentos que são realizados em TI e qual é a fronteira entre investimentos que trarão ou não resultados aos negócios organizacionais. Parte destas discussões se alicerça no que é denominado de “Paradoxo da Produtividade”, termo que originou da famosa frase do prêmio Nobel de 1987, Robert Solow: "vemos o computador por toda parte, menos nas estatísticas de produtividade" (GOMES, 2006; COZZARIN e PERCIVAL, 2010).

Farrel (2003) destaca o fato do papel da tecnologia da informação no novo mundo empresarial ser complicado. Daí, o motivo de muitas organizações fazerem investimentos equivocados em tecnologia e, por consequência, obterem poucos ou nenhum resultado destes investimentos.

Henderson e Venkatraman (1999) sinalizam que a TI transcende o papel de suporte às estratégias de negócios da organização para geração de novas estratégias. No entanto, conforme esclarece Farrel (2003), as empresas têm cada vez mais acesso aos mesmos recursos tecnológicos, e não são os recursos que farão a diferença nos negócios, mas a maneira como suas aplicações estão alinhadas para obtenção de vantagens estratégicas.

Farrel (2003) ainda questiona as causas do aumento da produtividade a partir da década de 1990 e frustra as expectativas de muitos visionários da tecnologia da informação ao declarar que não é o investimento em TI o principal fator de aumento da produtividade, mas a competição que conduziu a produtividade e promoveu as inovações. O autor não desmerece a tecnologia da informação, uma vez que a descreve como ferramenta poderosa que habilita a inovação num processo onde as empresas têm que escolher entre inovar ou morrer (conforme ilustra a Figura 2). Entretanto, reacende as discussões sobre os caminhos a serem seguidos para sua aplicação.



Figura 2 - Três razões que provam o poder da TI
Fonte: Adaptado de Farrel (2003)

Laurindo *et al.* (2001) salientam que, embora haja um consenso dos investimentos em TI, ainda permeia a importante discussão sobre as dificuldades de se obter evidências do retorno destes investimentos. Para Cozzarin e Percival (2010), continua controversa a questão

da sua produtividade na empresa, principalmente, quando ela interage com outras práticas empresariais. Outros autores também levantam esta discussão que abre precedentes para importantes estudos na busca do entendimento do valor da TI para a organização (BYRD e DAVIDSON, 2006), já que há muitas indagações sobre as possibilidades de obtenção dos seus benefícios e de sua mensuração (COZZARIN e PERCIVAL, 2010).

O uso da tecnologia da informação pelas organizações tem tido abordagens diferentes. Esta diferença está entrelaçada com a experiência e com amadurecimento do uso eficaz da própria tecnologia. McFarlan (1984) propôs a Matriz Estratégica que permite visualizar a relação entre estratégia de TI e o impacto nos negócios da empresa (SILVA, 2007), definindo regiões, cada qual representando um possível papel para a TI dentro da organização: Suporte, Fábrica, Transformação (ou Transição) e Estratégico (nesta ordem), conforme mostra a Figura 3. Os estudos de McFarlan (1984) ainda são válidos e o autor é constantemente referenciado por outros pesquisadores (LAURINDO e CARVALHO, 2005; GRAEML, 1999).



Figura 3 - Matriz estratégica
Fonte: McFarlan (1984)

Da Figura 3 entende-se que:

- Suporte: a TI tem pequena influência nas estratégias atual e futura da empresa (por exemplo, manufaturas tradicionais);
- Fábrica: as aplicações de TI existentes contribuem decisivamente para o sucesso da empresa, mas não há previsões de novas aplicações que tenham impacto estratégico (por exemplo, companhias aéreas);

- Transição: a TI está ganhando maior destaque na estratégia da empresa (por exemplo, *e-commerce*);
- Estratégico: a TI tem grande influência na estratégia global da empresa, na situação atual e futura dos negócios da empresa (por exemplo, bancos, seguradoras e operadoras de telecomunicações).

Tristão, Toledo e Bernardo (2005) mencionam a importância da orientação da empresa para alcançar o desenvolvimento, aplicando a tecnologia para vantagem competitiva. Nesse aspecto, relata a necessidade de uma análise interna com relação ao investimento em pessoas, equipamentos, metodologias e instalações e uma análise externa da indústria.

Ao fazer todas estas análises buscando o investimento correto da tecnologia da informação está-se iniciando então um processo de uso estratégico da TI, o que na classificação de McFarlan (1984), é representado pela evolução da empresa do quadrante Suporte para o Estratégico.

Para Albertin (2001), a TI é “vista como umas das maiores e mais poderosas influências no planejamento das organizações” e, segundo o autor, “é possível descrever as variáveis e os fatores críticos de sucesso” a serem identificados e estudados no processo de desenvolvimento e implementação das suas aplicações ou na elaboração de cenários alternativos no processo de planejamento.

Mas, se a tecnologia da informação tornou-se o principal facilitador das atividades empresariais (WETHERBE *et al.*, 2002), fator chave da reengenharia de processos de negócios em um ambiente de rápidas mudanças (CHEN e ZHU, 2004), por que razão muitas empresas a relegam como mero setor de suporte técnico, sem entrosamento estratégico entre o grupo de TI com o restante da organização?

A forma como a tecnologia da informação avança dentro das organizações, a maneira como ela é gerida ou qual a posição hierárquica o grupo de TI ocupa dentro da organização variam consideravelmente de empresa para empresa (WETHERBE *et al.*, 2002). Segundo o autor, por mais importante que seja a função do grupo de tecnologia da informação, muitas vezes o escalão executivo não reconhece seu significado e, agindo assim, relega a ele tarefas meramente técnicas e considera-o uma área secundária, podendo estar colocando em risco o próprio futuro da organização.

O Quadro 1 apresenta um paralelo da mudança de papéis que o grupo de tecnologia da informação vem assumindo dentro das organizações modernas, quanto às funções

tradicionais e às funções adicionais.

Quadro 1 – Principais funções para TI dentro das organizações

Principais funções tradicionais	Principais novas funções adicionais
Gestão do desenvolvimento de sistemas e gerenciamento dos projetos de sistemas	Lançamento e desenvolvimento de sistemas específicos de informações estratégicas
Gestão das operações de computação, inclusive o centro de computação	Planejamento, desenvolvimento e controle da infraestrutura
Seleção, treinamento e desenvolvimento de especialistas	Incorporação da <i>internet</i> e comércio eletrônico nos negócios
Provisão de serviços técnicos	Gestão da integração de sistemas como <i>internet</i> , <i>intranets</i> e <i>extranets</i>
	Adaptação dos gerentes não treinados em sistemas de informação à TI
	Familiarização dos especialistas em TI com os objetivos da empresa
	Suporte à computação de usuário final
	Compartilhamento com o escalão executivo que dirige o negócio
	Participação ativa nos processos de reengenharia empresarial
	Utilização pró-ativa dos conhecimentos técnicos e mercadológicos para “plantar” ideias inovadoras sobre TI
	Criação de parcerias de negócio com fornecedores e departamentos de sistemas de informação de outras empresas

Fonte: Adaptado de Wetherbe *et al.* (2002)

O novo papel proposto para a TI nas organizações enfrenta obstáculos, principalmente, nas empresas que possuem uma infra-estrutura de tecnologia satisfatória aos usuários, mas que, entretanto, a necessidade de políticas e estratégias dificulta sua adequada utilização (SANTOS JUNIOR, 2005).

2.3. Processo de desenvolvimento de produtos (PDP)

Este sub-tópico esclarece o conceito de processo de desenvolvimento de produtos (PDP) e sua gestão.

2.3.1. Definição do PDP

A partir do final do século XIX notou-se um aumento na busca por métodos, técnicas e estruturas voltadas para o desenvolvimento de novos produtos (WHEELWRIGHT e CLARK, 1995; CUNHA, 2004). As prioridades, antes voltadas para os processos de fabricação e organização da produção, com o crescimento da complexidade tecnológica e dos avanços da própria tecnologia, passaram a ter nos produtos objeto de preocupação (CUNHA, 2004).

Estas novas técnicas e ferramentas têm sido desenvolvidas por acadêmicos e consultores, e implementadas pelas empresas com objetivo de melhorar a prática e a gestão do processo de desenvolvimento de produtos (GRIFFIN, 1997).

O crescimento da economia global tem desafiado as empresas a lidarem com novas ameaças e oportunidades (JUGEND, 2006). Estas ameaças vêm das empresas que buscam o aumento da competitividade e a representatividade nos mercados. As oportunidades vêm pelo acesso às novas tecnologias, fornecimento e parcerias para com outras organizações não somente locais, mais também de outros países.

Este ambiente de competição exige excelência no desenvolvimento de novos produtos, para a própria sobrevivência das organizações (WHEELWRIGHT e CLARK, 1995). Mais do que gerar produtos com alta qualidade e baixo custo, é necessário impor flexibilidade e velocidade a este processo (TAKEUCHI e NONAKA, 1986).

Segundo Fioravante (2005), um processo é um “conjunto de atividades ordenadas num tempo e espaço, com entradas e saídas claramente definidas”. O processo de desenvolvimento de produtos é, portanto, composto por inúmeras atividades que combinam as informações de mercado, concorrentes e consumidores com a possibilidade tecnológica da empresa, tendo o objetivo de gerar produtos mais eficientes, eficazes e em menor tempo. Um produto que chega alguns meses atrasado no mercado, facilmente pode perder vários meses de recuperação (TAKEUCHI e NONAKA, 1986).

Para Rozenfeld *et al.* (2006), o processo de desenvolvimento de produtos busca chegar às especificações de projeto de um produto e de seu processo de produção, para que a

manufatura seja capaz de produzi-lo. O processo consolida-se, portanto, como importante fator de competitividade (SILVA e PEÇANHA, 2003).

A gestão bem estruturada deste processo visa e implica numa maior capacidade de diversificação em produtos, potencial para transformação de novas tecnologias em novos produtos, melhores e menores custos e menor tempo de desenvolvimento (CLARK e FUJIMOTO, 1991). E isto, certamente, significa uma vantagem competitiva.

Em um primeiro momento, parece simplório definir o processo de desenvolvimento de produtos como a transformação de ideias em um produto acabado (ZAWISLAK, 2007). Mas este processo organizacional é crítico (ROZENFELD *et al.*, 2006), complexo, e sua formalização por si só não fornece garantias de vantagem competitiva para as organizações. Entretanto, a sua ausência é - sem dúvida - um fator de desvantagem (MELLO, 2008).

Desta forma, torna-se desafiador para as organizações integrar as atividades, requisitos e competências necessárias para melhorar a eficiência do processo de gerar novos produtos.

Segundo Clark e Fujimoto (1991) e Cunha (2004), dentre as forças que impulsionam o desenvolvimento de produtos estão o surgimento da concorrência internacional, a criação de mercados fragmentados de clientes cada vez mais exigentes e sofisticados, mudanças tecnológicas e demanda por diversidade de produtos em menor tempo (conforme ilustra a Figura 4).

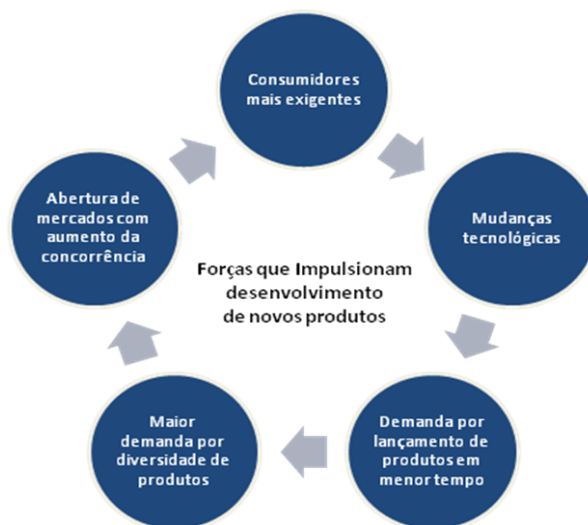


Figura 4 - Forças que impulsionam o desenvolvimento de novos produtos
Fonte: Clark e Fugimoto (1991) e Cunha (2004)

Silva e Peçanha (2003) esclarecem a existência de duas abordagens para o processo de desenvolvimento de novos produtos: a abordagem tradicional e a moderna. Conhecer estas abordagens permite identificar melhor as características que norteiam as empresas na gestão do PDP. Essas abordagens têm características distintas e são apresentados seus extremos no Quadro 2.

Quadro 2 - Características das abordagens tradicional e moderna

Concepção Tradicional	Concepção Moderna
- Percepção departamentalizada.	- Presença de estratégias específicas para o desenvolvimento de produtos.
- Trabalho sequencial.	- Medição, análise e melhorias.
- Hierarquia opressiva.	- Processo de desenvolvimento de produtos sistematizado.
- Excesso de burocracia.	- Redução do prazo de desenvolvimento.
- Conflitos funcionais desnecessários com acusações mútuas que geram frustração e irritação.	- Aumento da flexibilidade.
- Projetos complexos.	- Aprendizado.
- Elevado consumo de recursos.	- Redução do custo de oportunidade.
- Tempo de desenvolvimento elevado.	- Transformação da cultura organizacional.
- Valorização do trabalho individual.	- Ampliação do ciclo de vida.
- Conhecimento tecnológico do produto restrito e segmentado.	- Aumento da participação no mercado.
- Baixo envolvimento dos clientes e fornecedores.	- Aumento da margem de lucro.
- Repetição dos mesmos erros de projeto.	- Melhoria da imagem.
- Sistema de informações deficiente.	- Preocupação com o meio ambiente.
	- Uso simultâneo de diferentes técnicas, metodologias e métodos de desenvolvimento de produtos.

Fonte: Silva e Peçanha (2003)

Independente de qual abordagem a organização se enquadre, é essencial a gestão do processo de desenvolvimento de produtos e, para isto, é necessário que o mesmo tenha a suas atividades estruturadas e organizadas.

Ao longo dos anos, muitos autores apresentaram modelos estruturados para o processo de desenvolvimento de produtos (ALVES, SILVA e BIANCHINI, 2004). Estes modelos, denominados Modelos de Referência, podem ser encontrados nas obras de Rozenfeld *et al.* (2006), Pugh (1991), Wheelwright e Clark (1992) e Cooper (1990).

Segundo Amaral e ROZENFELD (2008), um modelo de referência tem o objetivo de fornecer a empresa uma base na qual ela estrutura seu modelo específico. Esses modelos, segundo o autor, podem ser desenvolvidos em situações reais ou em estudos teóricos.

Cooper (1990) propõe o modelo de referência *Stage-Gates* (conforme ilustra a Figura 5) como um modelo conceitual e operacional para gerir o processo de desenvolvimento de produtos desde a concepção (ideia) até o seu lançamento. O modelo proposto divide o processo de desenvolvimento em etapas denominadas estágios ou *stages* (de quatro a sete estágios dependendo da organização), e a transição de uma etapa para outra é feita através de portais ou pontos de decisão (ou *Gates*) que validam se os requisitos para mudança de estágio foram satisfeitos. Nos portais são tomadas importantes decisões, e neles são executadas as revisões e aprovações de estágios (ou fases).

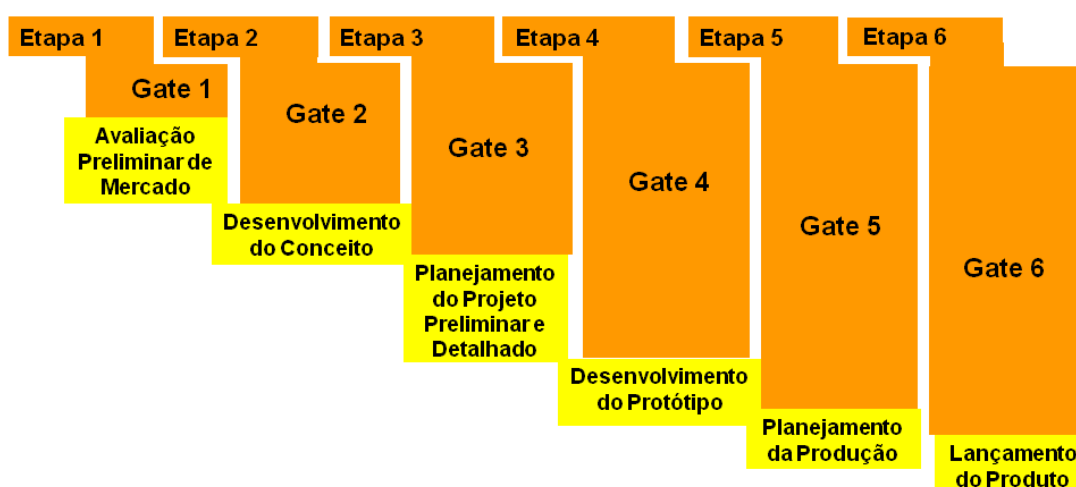


Figura 5 - Processo *Stage-Gates*
Fonte: Cooper (1990)

Para Cooper (1990), nos portais os líderes de projeto fornecem os resultados do estágio atual e estes resultados são os insumos que passarão pelo conjunto de critérios, sejam eles de qualidade ou de produção. A partir daí, as decisões podem ser favoráveis a passagem para o próximo estágio, a finalização do projeto, a sua manutenção ou importantes revisões a serem executadas antes do próximo estágio. É no portal que se apresenta a oportunidade de aprovação de um plano de ação para ser executado no próximo estágio.

Assim como o modelo de referência de Cooper (1990), os demais modelos de referência também percorrem a estrutura de processo de desenvolvimento de produtos tentando elucidá-la. Não é o objetivo deste trabalho aprofundar-se ou debater as escolas de pensamento ou as diferenças entre os modelos de referência.

2.3.2. Modelo Unificado de PDP

O Modelo Unificado do Processo de Desenvolvimento de Produtos é um modelo de referência de uma rede de pesquisadores brasileiros (AMARAL e ROZENFELD, 2008) que incorpora propostas dos modelos citados no tópico 2.3.1. Neste modelo, o processo de desenvolvimento de produtos é apresentado de forma holística. Os autores do modelo descrevem que o mesmo é uma referência genérica, uma macro abstração do processo, e que a organização que utilizá-lo por base necessitará gradualmente sistematizar seu próprio processo de desenvolvimento de produtos, adaptando o modelo unificado para a sua própria realidade.

Segundo Rozenfeld *et al.* (2006), o processo de desenvolvimento de novos produtos pode ser estruturado em um modelo que se divide basicamente em três macrofases, conforme ilustra a Figura 6. Essas macrofases, por sua vez, compõem-se de fases, e estas de atividades genéricas e também específicas.



Figura 6 - As macro fases do Modelo Unificado
Fonte: Rozenfeld *et al.* (2006)

Segundo Amaral e Rozenfeld (2008), no Modelo Unificado há determinadas atividades que se repetem em todas as fases da macrofase Desenvolvimento. Entre estas atividades, destaca-se a de “Avaliar Fase”, que é semelhante a proposta de Cooper (1990) em seu modelo de referência *Stage-Gates*. Esta atividade se propõe a realizar a verificação de pontos de decisão nos portais (*gates*), antes da definitiva liberação para prosseguir para a próxima fase.

Os próximos tópicos (2.3.3, 2.3.4, 2.3.5 e 2.3.6) apresentam as características de cada macrofase do Modelo Unificado.

2.3.3. Macrofase de pré-desenvolvimento

Segundo Rozenfeld *et al.* (2006), a macrofase de pré-desenvolvimento possui dois tipos de abordagem: a tradicional e a atual. A abordagem tradicional, do pré-desenvolvimento, apresenta a macrofase como uma busca do entendimento de quem é o cliente e quais as suas necessidades. O autor a caracteriza como uma abordagem investigativa com o objetivo de

conhecer o consumidor e entendê-lo. A abordagem atual propõe uma estratégia competitiva que vai além do escopo da abordagem tradicional, passando a ter foco no portfólio de projetos de desenvolvimento de produtos, planejamento estratégico, delimitação de restrições, estudo de mercado e alinhamento com a missão e os objetivos estratégicos da organização.

Segundo os autores do Modelo Unificado, esta macrofase pode ser dividida em duas fases, a de planejamento estratégico de produtos e o planejamento do projeto, conforme a Figura 7. As fases do pré-desenvolvimento, segundo Amado *et al.* (2006), almejam estabelecer o portfólio de produtos que reflita o interesse estratégico da empresa naquele momento.

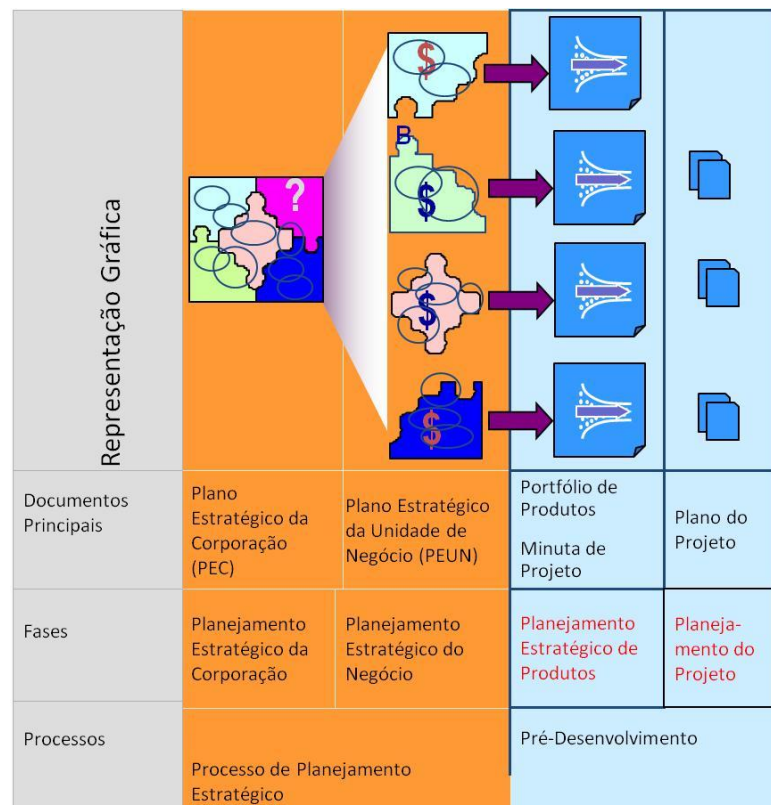


Figura 7 - Macro-fase de pré-desenvolvimento
Fonte: Adaptado de Rozenfeld *et al.* (2006)

2.3.4. Macrofase de desenvolvimento

Situa-se na macrofase desenvolvimento a maior parte das incertezas dos projetos e observa-se que quanto mais o tempo de projeto evolui, maior será o custo de sua alteração. Para Rozenfeld *et al.* (2006), o objetivo desta fase é levantar as informações detalhadas e completas, que se chamarão especificações-meta do produto. As especificações-meta do

produto, no Modelo Unificado, estabelecem os requisitos do produto com valores a serem atingidos (valores meta) e as informações adicionais qualitativas a serem alcançadas. Nessa macrofase também ocorre o detalhamento do escopo e a definição das atividades específicas a serem executadas.

Da mesma forma que a macrofase de pré-desenvolvimento, esta macrofase se subdivide nas seguintes fases: projeto informacional, projeto conceitual, projeto detalhado, preparação da produção e lançamento do produto, salientando mais uma vez que estas subdivisões se colocam como proposta dentro do modelo. A Figura 8 ilustra a estrutura da macrofase desenvolvimento e apresenta as saídas desejáveis ou os resultados finais desejáveis e esperados de cada uma dessas fases. Por exemplo, os sistemas, subsistemas e componentes do produto em desenvolvimento (SSC); ou protótipos, desenhos e planos.

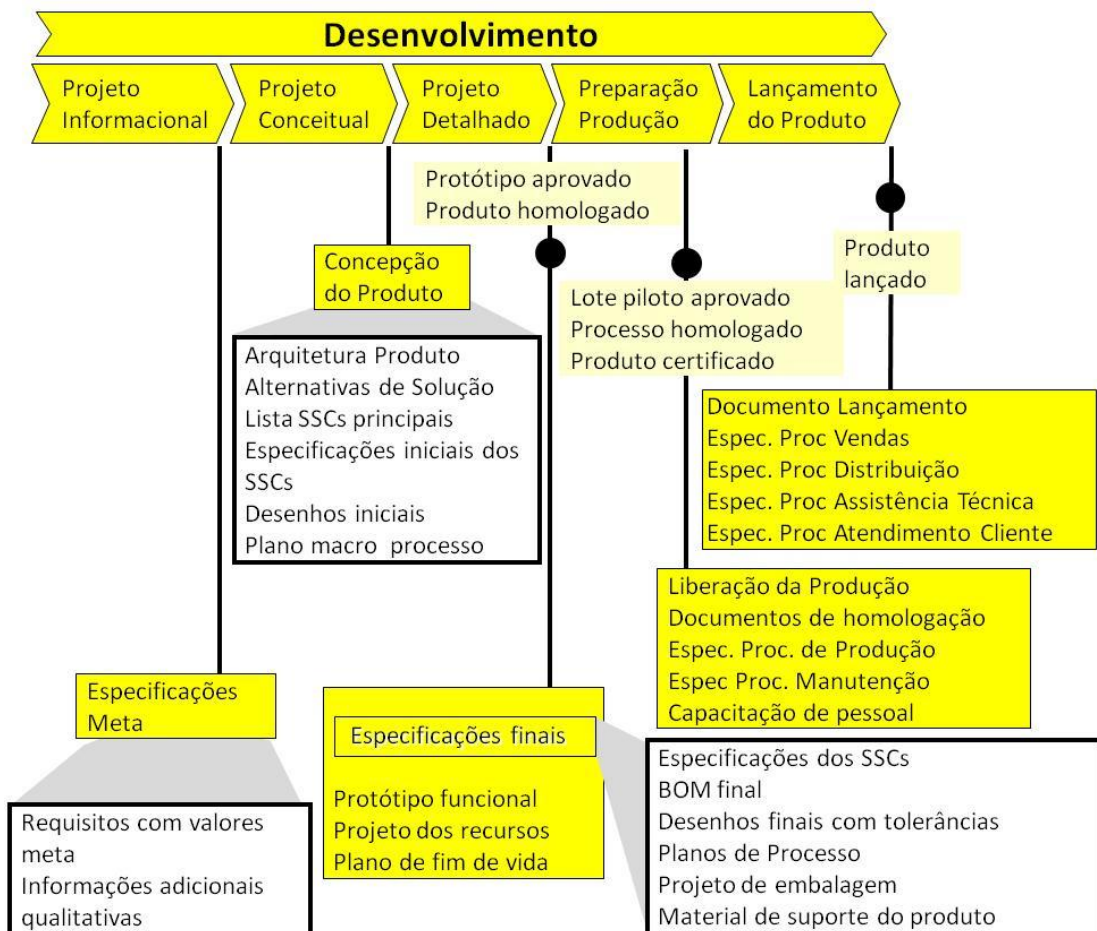


Figura 8 - Resultados finais da macro-fase de desenvolvimento
Fonte: Adaptado de Rozenfeld *et al.* (2006)

2.3.5. Macrofase de pós-desenvolvimento

De acordo com Rozenfeld *et al.* (2006), a macrofase pós-desenvolvimento propõe algumas atividades ainda não plenamente existentes em muitas empresas. Trata-se de atividades consideradas de extrema importância para encerrar ou dar sobrevida ao ciclo de vida do produto. Estas atividades estão diretamente ligadas ao monitoramento do comportamento do mercado: avaliação da satisfação do cliente, monitoramento do desempenho técnico e econômico do produto, bem como a realização de auditorias no projeto finalizado e o importante momento do registro das lições aprendidas, que servirá de base de apoio para novos e melhores projetos.

O pós-desenvolvimento pode ser potencializado através de recursos ligados à gestão do conhecimento, criação de times de acompanhamento e de um conjunto de conhecimentos acumulados colocados a disposição durante o ciclo de vida dos novos produtos. A Figura 9 ilustra a macrofase e as suas atividades específicas propostas.

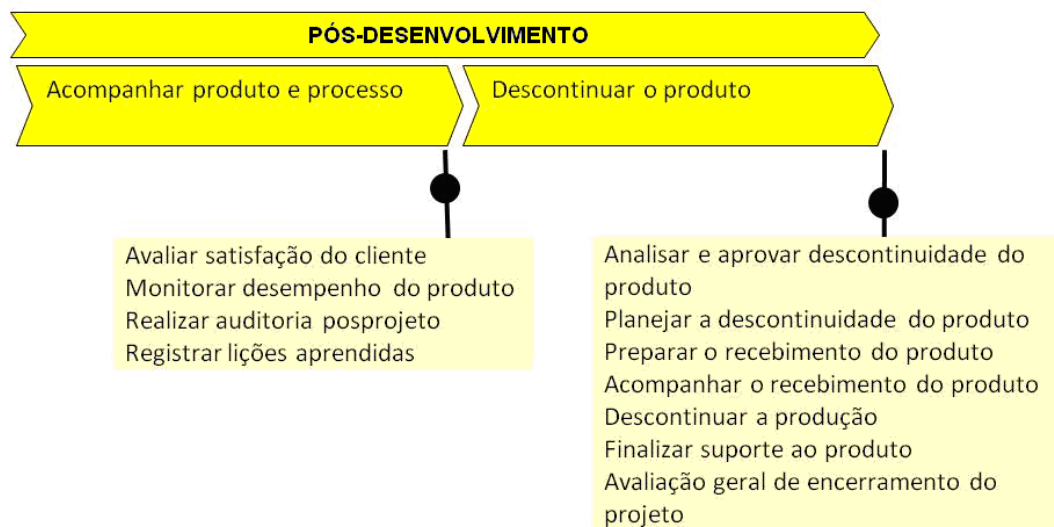


Figura 9 - Fases do pós-desenvolvimento
Fonte: Adaptado de Rozenfeld *et al.* (2006)

2.3.6. Processos de apoio

O Modelo Unificado propõe como apoio ao processo de desenvolvimento de produtos, atividades com o objetivo de identificar e implementar mudanças no produto e no próprio modelo do processo de desenvolvimento.

Segundo Rozenfeld *et al.* (2006), mudanças no projeto do produto são causadas por

otimizações do projeto, detecção de defeitos, reclamações, adaptação dos produtos a novas condições, entre outras. Estas mudanças forçam a atualização do projeto do produto e são denominadas mudanças de engenharia.

Ainda segundo os mesmos autores, podem ocorrer melhorias no próprio processo de desenvolvimento do produto, nas suas fases e atividades. A estas melhorias é dado o nome de melhoria incremental do PDP.

Os processos de apoio são chamados no modelo de referência de Gerenciamento de Mudanças Engenharia e Gerenciamento de Melhoria Incremental. O Gerenciamento de Mudanças de Engenharia, portanto, está diretamente relacionado ao produto e o Gerenciamento de Melhoria Incremental está relacionado com o processo de desenvolvimento do produto.

2.4. Tecnologia da informação como apoio ao processo de desenvolvimento de produtos

O objetivo desta seção é dissertar sobre como a tecnologia da informação tem sido utilizada ou proposta como apoio ou estratégia para a realização do processo de desenvolvimento de produtos.

O processo de desenvolvimento de produtos depende de inúmeros fatores que o influenciam (DURMUSOGLU, 2006). Este complexo processo envolve vários grupos funcionais dentro e fora da organização ao qual pertence. Estes grupos, funcionais ou multifuncionais (TAKEUCHI e NONAKA, 1986), se colocam diante do desafio de fornecer respostas ágeis e efetivas às demandas dos mercados. A tecnologia da informação, neste contexto, pode se converter em parceira estratégica do PDP.

A literatura do Modelo Unificado (ROZENFELD *et al.*, 2006) incorpora ao processo de desenvolvimento as atividades de planejamento estratégico e também apresenta a necessidade do trabalho em time, citado por Takeuchi e Nonaka (1986) como times multifuncionais, nas diversas fases do processo. Observa-se, portanto, que criar uma base sobre a qual as equipes se apoiem, favorecendo a comunicação, a coordenação e a colaboração destes times de desenvolvimento (DURMUSOGLU, 2006), é uma das questões a serem resolvidas pelo grupo de TI. É a interação e a sinergia entre esses grupos de indivíduos (TAKEUCHI e NONAKA, 1986), clientes e fornecedores, aliados a oportunidade de mercado, que irão gerar produtos vencedores (conforme a Figura 10).



Figura 10 - Interação e sinergia para geração de produtos vencedores
 Fonte: Adaptado de Durmusoglu (2006)

São nas grandes organizações que se criam um provável ambiente distribuído, geograficamente distante, se tornando um desafio real para ferramentas de TI. E neste ambiente distribuído, o compartilhamento das informações internas é importante para a redução do tempo de ciclo de desenvolvimento dos produtos, do tempo de resposta aos clientes e melhorias gerais na produtividade (RAVINDRAN, WHINSTON e BARUA, 2007). A Figura 11 apresenta as dimensões (ou desafios) que um sistema de tecnologia de informação eficiente deve ser capaz de entregar ao processo de desenvolvimento de produtos.

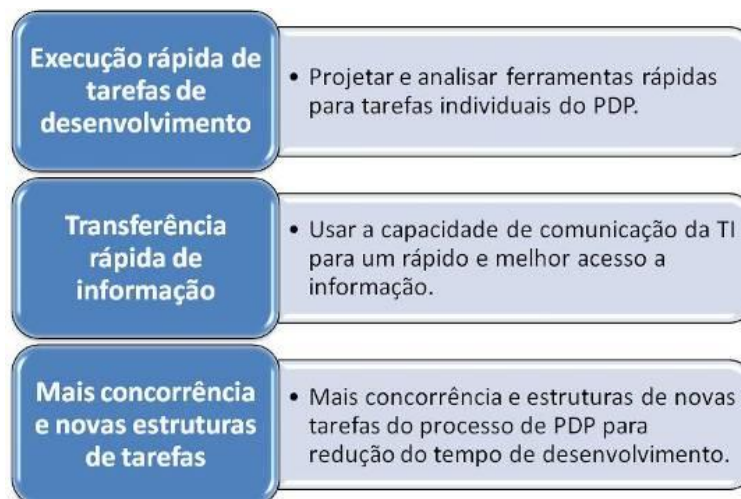


Figura 11 – Dimensões da TI eficiente
 Fonte: Joglekar e Yassine (2001)

Para Joglekar e Yassine (2001), o relacionamento da tecnologia da informação e o processo de desenvolvimento de produtos pode ser denominado como IT-PD (*Information*

Technology-Product Development). Os autores destacam o papel da TI nas atividades de gerenciamento da eficiência, estabilidade e aprendizado no PDP; também remetem a tecnologia *World Wide Web* – WWW (em português, “Rede de Alcance Mundial”) - importantes efeitos sobre o processo. Os autores acrescentam o potencial trazido pela interligação da *Bill of Materials* (BOM) com os sistemas de *Enterprise Resource Planning* (ERP) e *Customer Relationship Management* (CRM).

A BOM, ou Estrutura de Produtos, é uma lista de materiais que faz a ligação do produto acabado com seus componentes, subcomponentes ou partes e as quantidades necessárias para realizar a sua manufatura (GONÇALVES FILHO e MARÇOLA, 1996; OLIVEIRA, 1999). A lista é um dos principais elementos para integração dos sistemas de manufatura devido ao fato dela fluir por quase todos os departamentos da organização. Esta lista é utilizada na comunicação com os parceiros da organização, ou por ela própria, para estruturação do projeto do produto (GONÇALVES FILHO e MARÇOLA, 1996).

Ainda segundo Joglekar e Yassine (2001), a possibilidade de utilização de inteligência artificial no processo de desenvolvimento de produtos, bem como análise do comportamento organizacional e o papel da *internet* na definição de novos produtos, fazem parte do domínio IT-PD.

É exatamente o papel da *internet* que é discutido por Parker (2000), quando aponta possíveis instrumentos que se utilizam dela para potencializar o processo.

Para Parker (2000), a utilização de fóruns *online*, grupos de discussão, boletins e variados sítios podem se tornar fonte para captação de ideias para novos produtos; pesquisas de mercado podem ser realizadas utilizando-se de sítios que fornecem informações demográficas e potencial de mercado; a implementação de ferramentas que fortalecem a comunicação à distância de equipes pode se tornar efetiva, e os meios para comunicação e disseminação da informação facilitam a engenharia simultânea.

As propostas de Parker (2000) se destacam devido ao baixo custo de sua utilização se comparadas com os custos de ferramentas de tecnologias da informação sofisticadas, tornando-se uma opção viável para pequenas e médias empresas com limitados recursos para investimento no processo de desenvolvimento de produtos. O Quadro 3 apresenta as propostas de Parker (2000) para cada estágio ou fase do modelo *Stage-Gates*, proposto por Cooper (1990).

No tópico 2.5 são discutidas resumidamente as características das ferramentas de TI citadas nesta pesquisa bibliográfica.

Quadro 3 - Propostas para uso da Internet no PDP

Etapas do <i>Stage-Gates</i> de Cooper		Ferramentas baseadas na <i>WEB</i>
	Geração da Ideia	Fóruns; Grupos de discussão; BBS (em desuso); Tele-presença; Vídeo-conferência.
Etapa 1	Avaliação preliminar de mercado	<i>Groupware</i> ; <i>Intranet</i> ; Sítios especializados em densidade demográfica.
Etapa 2	Desenvolvimento do conceito	Pesquisas pela <i>internet</i> – <i>Survey</i> ; Sítios para captar as necessidades e desejos dos clientes para próxima geração de produtos.
Etapa 3	Planejamento do projeto preliminar e detalhado	<i>Intranet</i> para integração de funções, sincronizar mudanças e capturar informações dos clientes e disseminar informações do projeto, ligações para desenhos e resultados de testes de protótipos. Gestão eletrônica de documentos; Controle de versão.
Etapa 4	Desenvolvimento de protótipo	Teste beta (em casos de <i>softwares</i>); Modelos virtuais para acesso ao público pela <i>WEB</i> .
Etapa 5	Planejamento da produção	Sistema de leilões reverso via <i>WEB</i> ;
Etapa 6	Lançamento do produto	Serviços <i>online</i> para divulgação; <i>Digital Signage</i> .
<i>GATES</i>		<i>Internet</i> para disseminação/comunicação dos resultados; Gestão eletrônica de documentos; Gestão do conhecimento.

Fonte: Adaptado de Parker (2000)

Rozenfeld *et al.* (2006) sugerem ferramentas ou sistemas diretamente ligados a TI e aplicados ao processo de desenvolvimento de produtos. Algumas dessas ferramentas são apresentadas no Quadro 4 e, discutidas no tópico 2.5, que apresenta as suas características.

Quadro 4 – Métodos, ferramentas e documentos de apoio ligados a TI

Fase do Modelo Unificado	Métodos, ferramentas e documentos de apoio diretamente ligados a TI
Planejamento Estratégico de Produtos	-
Planejamento do Projeto	Gerenciamento de projetos.
Projeto Informacional	Modelagem de processos.
Projeto Conceitual	Banco de dados de princípios.
Projeto Preliminar	-
Projeto Detalhado	Sistemas CAD/CAE/CAM/CAPP, PDM/EDM, PLM; Planilhas de cálculo; Sistemas de cotação; Sistemas de comunicação; Sistemas ERP/SCM; Sistemas CAPP.
Preparação Produção	-
Lançamento do Produto	Modelagem de processos; Sistema CRM; Sistema ERP; Sistema SCM; Sistema de tele-atendimento.
Descontinuar o produto	-
Processos de apoio	Gestão (ou controle) eletrônica de documentos (GED)

Fonte: Adaptado Rozenfeld *et al.* (2006)

2.5. Características gerais das ferramentas de TI

A presente seção discute, resumidamente, as características das ferramentas de TI encontradas e citadas no referencial bibliográfico do presente trabalho e que podem tangenciar as práticas de desenvolvimento de produtos, contribuindo com seus resultados nas diversas fases do processo, onde puderem ser aplicadas.

A utilização das ferramentas citadas no Quadro 3 e no Quadro 4 do tópico 2.4, não constitui uma regra a ser seguida quanto à aplicação nas etapas ou atividades sugeridas nos mesmos quadros. Outras ferramentas ou técnicas também podem e devem ser acrescentadas às mesmas atividades do processo; assim como determinadas ferramentas podem ser adaptadas para utilização em outras fases, dependendo da criatividade e da sinergia gerada pelas equipes de TI e PDP que, com o passar do tempo, tendem a amadurecer seus conceitos sobre a tecnologia implantada.

Na implantação destas tecnologias na corporação, sejam elas quais forem, é essencial que uma equipe dedicada e focada em tecnologia da informação seja hábil o suficiente para conhecer a demanda requisitada pelo processo de negócio (que nesta pesquisa é o processo de desenvolvimento de produtos) e capacitada para olhar a ferramenta em seu escopo total,

conhecendo todas as suas funções e potencialidades. A partir deste ponto (em conjunto com a equipe de PDP), o grupo poderá, conhecendo o processo de negócio, propor adaptações, substituições de tecnologias, ampliação do escopo de atuação, bem como a descontinuidade da ferramenta. Sem conhecer todo potencial das ferramentas, a empresa pode iniciar o processo de construção de uma “colcha de retalhos de tecnologias”, onde apenas algumas funções são utilizadas de cada uma delas.

As tecnologias citadas nos tópicos 2.5.1 a 2.5.15 conceituarão ferramentas específicas comumente utilizadas no processo de desenvolvimento de produtos para execução dos projetos de engenharia, como *Computer Aided Design* (CAD), *Computer Aided Manufacturing* (CAM) e *Computer Aided Engineering* (CAE); mas também outras, como o *Product Lifecycle Management* (PLM), para administração e gerenciamento de todo o fluxo de informação gerado no ciclo de vida do produto; a *Internet*, com suas potencialidades; os Leilões Reversos, para as fases ligadas às cotações, compras e desenvolvimento de fornecedores; os sistemas de vídeo-conferência, fóruns de discussão e blogs, para as atividades que necessitam de reuniões e interação entre membros de equipes equidistantes ou locais; o *Groupware* e *softwares* de gestão de projetos, para gerir a execução das atividades sequenciadas e planejadas; entre outras.

A utilização das TI citadas está, portanto, diretamente ligada ao amadurecimento da organização e seus colaboradores, bem como a estrutura de tecnologia de informação disponível e ao porte da organização, já que muitas ferramentas podem possuir um custo elevado frente ao projeto de desenvolvimento.

2.5.1.O papel da *internet*

O papel da *Web* no processo de desenvolvimento de produtos mostra-se complexo e diverge na maneira como as organizações provêm seu uso. O fato é que a *Web* deve ser identificada além de um simples meio, mas também como uma base onde diversas tecnologias são fundamentadas sobre ela e, entre estas tecnologias, soluções que alteram radicalmente a forma como as organizações fazem negócios (BERALDI, 2002). Desta forma, a *Web* não é uma ferramenta, e não é a *internet* que faz a diferença nas organizações, mas a forma como diversas aplicações podem ser desenvolvidas sobre ela.

Os aspectos de interatividade e conectividade no modelo de utilização da *internet* nas empresas, como ilustra a Figura 12, esclarece as diferentes ênfases que seu uso pode prover (MATTOS, 2006). De acordo com Dutta (1999), a interatividade permite enriquecer o

relacionamento entre empresas e clientes, criando a partir desta troca de informações, novos paradigmas para o desenvolvimento de produtos e serviços. A conectividade permite criar novos mecanismos de coordenação e comunicação entre as organizações e consumidores, sem, contudo, dar ênfase no desenvolvimento de novas estratégias ou produtos e serviços.



Figura 12 - Modelo *Marketspace* - Dimensão da Capacidade Tecnológica
Fonte: Dutta (1999)

Várias das tecnologias apresentadas e discutidas neste presente trabalho utilizam a *web* como plataforma de execução. O objetivo deste tópico introdutório sobre a *internet* é esclarecer que a pesquisa a reconhece como um meio e como uma plataforma de execução de inúmeras ferramentas (entenda sistemas de informação).

2.5.2. Leilões reversos

Para Linhares, Silva e Menezes (2007), a função compras assume caráter estratégico nos dias atuais, principalmente para organizações inseridas em ambientes complexos, dinâmicos e competitivos. Nesses ambientes, decisões do tipo “por quanto” e “de quem” comprar traz perspectivas estratégicas.

Desta forma, os leilões reversos, também conhecidos como *procurement auctions*, podem compor alternativas para as atividades de compras da organização, assim como do próprio processo desenvolvimento de produtos. Essa alternativa se valida porque este tipo de leilão promove maior flexibilidade nos preços, que de formas tradicionais poderiam ser definidas unilateralmente pelos vendedores. Na prática esta modalidade de leilão altera os papéis do vendedor e do comprador, e o preço mínimo a ser pago para atender as condições estabelecidas para entrega dos objetos licitados é o objetivo do leilão, sendo que os clientes recebem lances decrescentes dos fornecedores interessados no fornecimento (LINHARES, SILVA e MENEZES, 2007).

Caso de sucesso no uso de leilões reversos, o Governo Brasileiro, permite

compreender como esta tecnologia da informação pode ser utilizada de forma estratégica para a organização no desenvolvimento de fornecedores (ALVES, SILVA e FONSECA, 2008). Os autores ainda relatam que o pregão (entenda-se leilão) privilegia a competição e possibilita a redução de preços mediante lances oferecidos pelos participantes.

Klemperer (1999) afirma que os leilões reversos não são utilizados apenas por governos, mas também por empresas. Este tipo de leilão possui características e etapas distintas para aquisição de bens e consumíveis, sendo que regras bem definidas devem ser estruturadas, como a elaboração de um edital e a qualificação dos fornecedores para garantir que somente aqueles aptos a assumir as condições editalícias possam ofertar no leilão.

Para minimizar os riscos com possíveis falhas de entregas de fornecedores, são necessárias ações para averiguação de que todos os fornecedores são idôneos e, também, uma perfeita caracterização dos produtos desejados, apontando possíveis similares no mercado. Outra característica importante a ser definida é a delimitação de prazos como a entrega de documentos para habilitação de fornecedores, avaliação de participantes, pagamentos e entregas, que devem estar bem definidos nas condições do edital.

Ressalta-se que, comumente, nos leilões reversos os fornecedores não são identificados durante a etapa de lances e este tipo de leilão encontra na *internet* o meio ideal para viabilizar a dinâmica da sua operação.

2.5.3. Videoconferência, webconferência e telepresença

Leopoldino (2001) define a videoconferência como sendo a transmissão de imagem e voz entre dois ou mais locais separados fisicamente, utilizando câmeras de vídeo, microfones, monitores de vídeo e caixas de som. Segundo esse autor, é a partir deste conceito simples que aplicações podem modificar ou aumentar a complexidade da solução.

Soluções de webconferência e telepresença são comumente confundidas com videoconferência, pois tem aplicações parecidas. Porém, na literatura encontram-se definições claras sobre a existência de características distintas para essas tecnologias, o que as tornam objetos que tendem a produzir sensações também distintas no grupo ou na pessoa que faz uso delas, além de possuírem custos diferentes. Conforme exposto por Leopoldino (2001), webconferência e telepresença são ramificações da videoconferência.

A escolha da solução mais adequada ao ambiente de comunicação geograficamente equidistante deve levar em consideração a compreensão dos cenários desejados. Esses cenários se desdobrarão na escolha dos equipamentos, da infraestrutura de rede de dados e a

qualidade do serviço requerida para atendimento da solução que mais se aproxima do ambiente de comunicação almejado (LEOPOLDINO, 2001).

As aplicações de telepresença são as que possuem o custo mais elevado. O pesquisador foi convidado pela Cisco System do Brasil, relevante desenvolvedor de tecnologias na área de TELECOM e infraestrutura de redes, para conhecer as soluções de telepresença oferecidas pela empresa, o que possibilitou a constatação de que o objetivo da tecnologia é criar um ambiente mais próximo do real possível, permitindo a interação das pessoas como se elas estivessem presentes num mesmo ambiente, inclusive com a integração virtual de mobiliário.

A telepresença é um recurso para comunicação que potencializa a interação da equipe, virtualizando em um único ambiente, através de imagens em tamanho real e sons de alta qualidade, o ambiente remoto, o que pode permitir a comunicação com qualidade das equipes geograficamente separadas para discussões sobre os projetos e, inclusive, apresentando gráficos e documentos em papel, transferidos em tempo real para a sala remota. O pesquisador também teve acesso a câmeras da linha HDX (*high definition*) que acionam os sistemas de telepresença da fabricante Polycom, e constatou que a qualidade da alta definição da imagem permite visualizar até mesmo detalhes do corpo do interlocutor, como pele e olhos.

Com relação à manipulação de documentos os participantes da reunião virtual devem se sentir o mais próximo possível de uma conferência clássica, dispondo de mecanismos que permitam a manipulação eficiente dos documentos compartilhados e complementado por mecanismos de controle eletrônico de alterações para evitar possíveis inconsistências nos dados.

A webconferência é uma modalidade de videoconferência que utiliza o próprio navegador de internet dos computadores (por exemplo, Internet Explorer, Firefox, Google Chrome) para transmitir vídeo, som, documentos e apresentações. A plataforma tem limitações de tráfego e processamento, executando vídeos em menor qualidade de resolução. A webconferência tem como vantagem o dinamismo na sua execução, permitindo que qualquer pessoa com um navegador de internet consiga facilmente acessar a plataforma, além de permitir que várias pessoas participem da reunião.

São os seguintes cenários (mais comuns) para videoconferência:

- Computador pessoal com câmera, suporte a multimídia (vídeo e som) e *handset* (fone de

ouvido com microfone embutido): requer o menor custo com equipamentos e preparação de ambiente para os participantes que utilizam seus próprios computadores para conexões, geralmente ponto a ponto (dois computadores se interconectando). Neste cenário geralmente são utilizadas *webcams* de baixo custo e de baixa qualidade de resolução, pois se utiliza da própria Internet como meio de tráfego de dados.

- Equipamento específico para videoconferência, composto de câmera e microfone de mesa, para interação de uma ou duas pessoas, no máximo, em cada ponto: o custo de aquisição e manutenção deste cenário é mais elevado devido ao fato da utilização de equipamentos específicos que dispensam o uso de microcomputadores.
- Sala de reuniões para várias pessoas, composta por um conjunto formado por equipamento de videoconferência integrado com câmera, microfone de mesa, monitores, quadro branco e câmera de documentos: neste cenário as salas são mais equipadas e possuem a necessidade de câmeras precisas e sofisticadas para fornecimento de qualidade para comportar o grupo.
- Sala de aula para várias pessoas, composta por um conjunto formado por câmeras (principal e secundária), monitores, microfones espalhados pela sala, quadro branco e câmera de documentos: segundo Leopoldino (2001), neste cenário existe um participante ativo e os demais passivos (assistem à aula remotamente). As salas permitem um público no local, além do público remoto, que interage com o apresentador por meio de perguntas textuais ou através de câmeras baseadas na detecção de voz que focalizam o interlocutor automaticamente. O complexo sistema é dotado de câmeras auxiliares para enviar a imagem do apresentador e do público local, também é dotado de telas para visualização da imagem local e da imagem remota, além de um conjunto de microfones capaz de prover a qualidade de som necessária para o resultado almejado.

2.5.4. Sistemas de *Product Lifecycle Management*

O termo *Product Lifecycle Management* (PLM) ou gestão do ciclo de vida de produtos (ROZENFELD *et al.*, 2006) tem um significado amplo e abrangente.

O ciclo de vida de um produto é composto de todas as etapas existentes desde a concepção do produto até a sua obsolescência (KIRITSIS e MATSOKIS, 2010). O início da vida inclui o desenho e a manufatura, o meio da vida inclui seu uso e sua manutenção e o fim da vida inclui sua reciclagem ou a sua eliminação. Na sua maior parte, o ciclo de vida engloba

o processo de desenvolvimento. Porém, também compõe-se das atividades do pós-desenvolvimento, como proposto no Modelo Unificado.

O PLM surge como tecnologia para prover suporte à gestão da informação do ciclo de vida do produto (DANKWORT *et al.*, 2004). As aplicações que o programam podem possuir funcionalidades e níveis de gerência diferentes, já que há diferenças nos níveis de gestão de empresas de portes e características diferentes.

A gestão do ciclo de vida do produto torna-se relevante ao envolver as várias fases de um desenvolvimento típico de um produto, gerindo a informação e disponibilizando-a de forma integrada e sistemática às diversas áreas que delas necessitarem, possibilitando melhores tomadas de decisões (CHONG *et al.*, 2007).

A integração do PLM com sistemas de gerenciamento administrativo, como o *Enterprise Resource Planning* (ERP), conhecido como sistema integrado de gestão empresarial, potencializa os resultados propostos pela ferramenta quanto à gestão das informações. O sistema PLM descende do sistema ERP e sua proposta é o desenvolvimento da gestão evoluída que incorpore, além dos tradicionais módulos de gestão encontrados nos sistemas ERP, as ferramentas de gestão voltadas para o processo de desenvolvimento de produtos.

Vezzetti *et al.* (2008) conceituam o PLM como uma solução que integra diversos componentes para o gerenciamento dos dados dos produtos. O que, na prática, envolveria os próprios produtos, a estrutura organizacional, os métodos de trabalho, processos, pessoas e sistemas de informação, todos estes componentes integrados com o objetivo de obter os melhores resultados para empresa.

Para que a integração ocorra, a atenção deve estar na análise dos atores envolvidos na extensão da organização que irá desenvolver e suportar todo o ciclo de vida do produto. Desta forma, incluem-se os contratos, os fornecedores, os sócios e, especialmente, os clientes. Todas essas estruturas individuais integradas criarão uma boa estrutura organizacional ao redor do produto da empresa. E é, neste cenário, que a proposta do PLM promete resultar em benefícios, através do gerenciamento desta estrutura organizada, habilitando o suporte de todas as atividades concernentes ao produto.

Ainda segundo Vezzetti *et al.* (2008), poucos trabalhos têm discorrido sobre os benefícios reais da implantação de sistemas PLM. A maior parte dos trabalhos analisa o retorno dos investimentos de sistemas como o *Customer Relationship Management* (CRM), o

Supply Chain Management (SCM) e o ERP (também tratados neste referencial teórico). A literatura ainda carece de estatísticas reais sobre o impacto da implantação destes sistemas e o retorno dos investimentos para a organização. Os autores acrescentam que pode levar anos para que os benefícios sejam percebidos.

2.5.5.Fóruns, grupos de discussão e comunidades virtuais

As muitas maneiras de se gerar, acessar e disseminar o conhecimento ganharam maior dinamismo com o auxílio dos recursos da *internet* na atualidade. Entre as atividades potenciais de uso de recursos de comunicação como fóruns e grupos de discussão estão as de educação à distância. As comunidades virtuais ou redes sociais reúnem indivíduos com interesses comuns e contribuem para a construção do conhecimento (CRUZ, BRAGA e OLIVEIRA, 2009).

Fóruns, grupos de discussão, comunidades virtuais ou redes sociais são espaços virtualizados que através das redes de computadores e da *internet* permitem que as pessoas se comuniquem com a possibilidade de armazenamento de todo o histórico da comunicação. Os fóruns e os grupos de discussão se diferem quanto à forma de acesso a eles. Os grupos de discussão são formados por pessoas pré-qualificadas, participantes de uma lista estabelecida por um moderador, por convite ou solicitação. Os fóruns usualmente são abertos ao público sem que haja uma pré-qualificação de seus participantes, ou que os membros pertençam a grupos específicos. Os fóruns, assim como os grupos de discussão, podem possuir membros moderadores que avaliam o comportamento dos usuários e das mensagens trocadas. Caso algum membro não acate as regras estabelecidas, ele pode ser banido do espaço virtual.

Na prática, os grupos de discussão podem ser operados através de trocas de mensagens de correio eletrônico, onde o envio de uma mensagem para um endereço específico encaminha a cópia para todos os participantes do grupo. Os fóruns geralmente se utilizam de páginas na *internet* com espaços para o debate, que fica visível para os visitantes do espaço virtual.

Para Tema (2009), as comunidades virtuais surgem espontaneamente e permanecem ativas na medida em que se mantém o interesse de seus integrantes. São instrumentos para gerir conhecimento e com potencial para desenvolver novas competências com as trocas de informações entre seus membros.

As comunidades virtuais reúnem ferramentas diversas para que seus membros possam realizar a comunicação. Entre estas ferramentas estão fóruns, grupos de discussão,

bibliotecas digitais, recursos de inserção e disponibilização de arquivos (TEMA, 2009).

Aplicações como o Moodle e o Orkut permitem a criação de comunidades virtuais. A diferença entre as duas ferramentas é que a primeira é um aplicativo para uso por empresas, universidades e demais organizações com interesse em gerenciar sua própria ferramenta de aprendizado, e a segunda é um espaço aberto para o usuário da *internet* em geral.

2.5.6. Os blogs e o processo de desenvolvimento de produtos

Os blogs são ferramentas que permitem a postagem e leitura de mensagens do tipo artigos, sendo similar a um fórum de discussão. São centrados em um tema ou ideia e suas mensagens são organizadas de forma cronológica, de maneira que as mais recentes ficam visíveis para os visitantes. São baseados na *internet*, possuem um endereço eletrônico de acesso e contém um ou mais artigos originalmente escritos por um ou mais autores. Podem possuir também ligações com outros sítios da *internet* e uma sessão de comentários, que são as reações dos leitores do blog. Os blogs também podem conter sons, vídeos e imagens que, a critério do autor do blog, pode transmitir a ideia principal a ser discutida.

Segundo Droge, Stanko e Pollitte (2010), alguns blogs podem ter grande poder de influência sobre seus leitores ou sobre a comunidade de seguidores do blog, e podem ser criados por empresas, indústrias, profissionais de TI, autores, jornalistas, analistas, advogados, gestores, ou ainda por grupos interessados em uma ideia, produto ou serviço.

Assim como outros recursos disponíveis com a ascensão da *internet*, os blogs permitem criar um novo canal de comunicação, potencializando os efeitos sobre o processo de comunicação. Droge, Stanko e Pollitte (2010) afirmam que eles podem ser vistos como um mercado segmentado, já que a comunidade reúne membros em torno de uma ideia ou de uma corrente de pensamento, podendo rapidamente posicionar o produto, serviço ou ideia para a comunidade ou para uma audiência.

Para o desenvolvimento de novos produtos, o relacionamento com este mercado segmentado permite a troca de experiências, uma vez que o time de desenvolvimento de produtos esteja imerso e atuante nesta comunidade. Uma agenda para o desenvolvimento de novos produtos pode ser construída a partir do relacionamento com os membros da comunidade do blog, que se tornam voluntários informais do projeto. Além disto, os blogs podem permitir manter na mente do público alvo o produto ou serviço (DROGE, STANKO e POLLITTE, 2010).

2.5.7. Computer Aided Design, Computer Aided Manufacturing e Computer Aided Engineering

As tecnologias *Computer Aided Design* (CAD), *Computer Aided Manufacturing* (CAM) e *Computer Aided Engineering* (CAE) surgiram em meados da década de 1970 (MENEZES, 2001). Nascidas em vertentes distintas, foram consolidando e convergindo com a evolução das aplicações. O CAD teve inicialmente um bom sucesso na indústria da eletrônica, em projetos de circuitos integrados. Do seu surgimento até sua evolução aos dias atuais, segundo Fioravanti (2005), melhoraram significativamente a eficiência do projeto do produto, do planejamento do processo e da implementação de seus resultados na produção. Também são ferramentas que tem se demonstrado estrategicamente vitais para as indústrias automobilísticas.

O CAD e o CAM possibilitam a criação do desenho técnico por intermédio do poder computacional (CUNHA, 2004). O CAE aloca a aplicação de funções de engenharia que vão do desenho até a produção.

2.5.8. Computer Aided Process Planning

Advém das ideias de Frederick Taylor, e sua abordagem científica, os estudos dos métodos e processos na busca da eficiência e eficácia operacional das organizações. Os processos são um conjunto de atividades que transformam entradas e geram saídas após a utilização de recursos organizacionais.

Correa, Leal e Almeida (2002) definem os processos e as atividades como meios de agregação de valores aos produtos e serviços para o atendimento dos clientes. Por isto, a importância da existência de mecanismos que assegurem a boa gestão dos recursos consumidos nas atividades, a fim de se obter redução de custos e tempo de ciclos, melhoria da qualidade e redução das atividades não agregadoras de valor.

Para Gonçalves (2000), não existe um produto ou um serviço oferecido por uma empresa sem um processo empresarial. “Uma empresa é uma coleção de processos” e um processo, segundo esse mesmo autor, é comumente definido como um conjunto de atividades que depois de condicionada a uma entrada, agrega valores e fornece saídas para algum cliente organizacional. Entretanto, nem sempre processos empresariais possuem início e fim bem definidos, nem fluxo de trabalho definido, como no caso de mudanças de um estado de um sistema. Avaliações de desempenho e sucessões na empresa são exemplos.

O Quadro 5 apresenta as características que o processo de desenvolvimento de

produtos e o processo de manufatura ou fabricação industrial possuem, segundo Gonçalves (2000).

Quadro 5 - Características do PDP e do processo de fabricação industrial

Processo de Desenvolvimento de Produtos	Processo de Fabricação ou Manufatura
Entradas e saídas claras	Início e final claros
Atividades discretas	Atividades discretas
Fluxo observável	Sequência de atividades
Desenvolvimento linear	
Sequência de atividades	

Fonte: Gonçalves (2000)

Portanto, é no contexto da gestão dos processos, que os sistemas *Computer Aided Process Planning* (CAPP), ou Planejamento do Processo Auxiliado por Computador, surgem como ferramentas que fazem uso do poder computacional para realizar o planejamento da manufatura, do processo, do processamento de materiais ou do roteiro de usinagem. São sistemas responsáveis por converter dados de um projeto em instruções de trabalho do processo, gerando roteiros deste processo, incluindo listas de equipamentos, ferramentas e tempos, além de complementos como árvore de produto e croquis (PEREIRA e EDDMANN, 1998).

2.5.9. Enterprise Resource Planning

Os sistemas *Enterprise Resource Planning* (ERP), ou sistema integrado de gestão empresarial, são sistemas de informação que incorporam tarefas voltadas para a gestão administrativa da organização. Permitem habilitar a integração, a padronização dos processos de negócios e os fluxos de informações (RAVINDRAN *et al.*, 2007), centralizando em um único repositório os dados organizacionais. Leon (2008) esclarece que o ERP mantém os fundamentos existentes no *Material Resource Planning* (MRP) II, que efetivamente propunha o planejamento de todos os recursos da empresa de manufatura, abordando o planejamento operacional e financeiro. Entretanto, o ERP busca lidar com uma amplitude maior de funções de negócios, promovendo uma maior, melhor e mais rigorosa integração com as funções de contabilidade e finanças.

Um ERP, portanto, é um conjunto de ferramentas e processos que integra os departamentos e funções da empresa através de um sistema computacional, gerindo a empresa através de uma abordagem global, mantendo uma única base de dados centralizada, permitindo que vários departamentos compartilhem informações e se comuniquem uns com

os outros (LEON, 2008; GARG e VENKITAKRISHNAN, 2003).

A abordagem tradicional de uma corporação, segundo Gard e Venkitakrishnan (2003), é de uma estrutura organizacional formada por unidades que desempenham funções distintas, como por exemplo, finanças, vendas, distribuição, produção, planejamento de produção e pesquisa e desenvolvimento. Cada um desses departamentos ou unidades possui seus recursos, suas metas, objetivos e as pessoas que a ele pertencem. Além disso, podem dispor de suas próprias aplicações e sistemas que auxiliam na execução de suas atividades. Os sistemas ERP ajudam a integrar as informações dessas unidades, fazendo com que elas fiquem disponíveis para toda a organização (vide Figura 13).

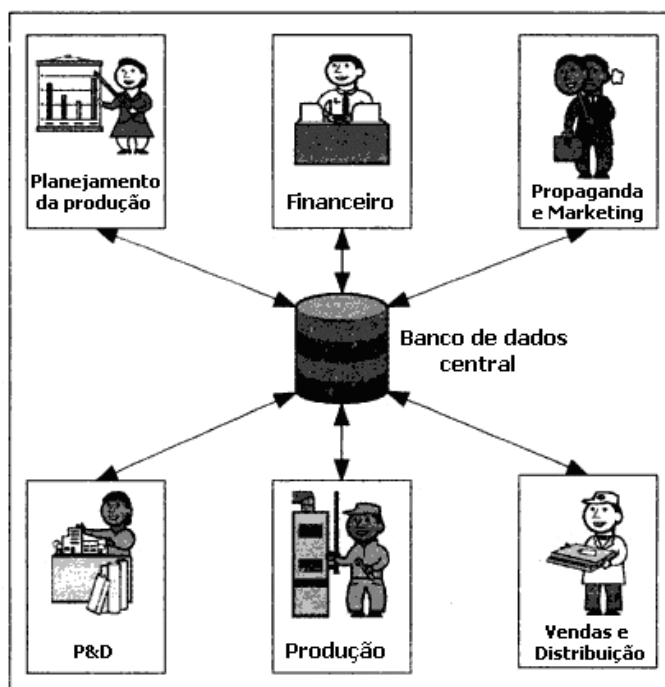


Figura 13 - Departamentos conhecem o que os outros estão fazendo
Fonte: Adaptado de Leon (2008)

2.5.10. *Supply Chain Management*

A cadeia de suprimentos ou cadeia de fornecimento (COSTA NETO *et al.*, 2009) pode ser entendida como um conjunto de atividades que envolvem a distribuição do produto para o consumidor final. Lummus e Vokurka (1999) esclarecem que a cadeia de suprimentos possui diferentes conceitos, dentre eles a de ser uma rede de entidades de onde o fluxo de materiais ocorre. Para Ballou (2006), a cadeia de suprimento abrange todas as atividades relacionadas com o fluxo e transformação de mercadorias e o fluxo de informação existente.

Segundo Cox (1996), o pensamento atual que permeia a gestão da cadeia de

suprimentos (*Supply chain management* - SCM) pode ser descrito como a busca por novas ferramentas e técnicas que permitam uma maior eficácia e eficiência das operações ao longo dos canais de distribuição, dando apoio aos produtos corporativos e serviços. Ballou (2006) acrescenta que as atividades funcionais que compõem a cadeia de suprimentos se repetem inúmeras vezes no canal pelo qual as matérias primas vão sendo convertidas em produtos acabados.

Para Assumpção (2003), “os ciclos de atividades apoiam os processos de negócios para transformação e troca de materiais em produtos” e o “sincronismo entre essas atividades depende da estrutura de coordenação da cadeia de suprimento”. Portanto, gerenciar efetivamente a cadeia de suprimentos é imprescindível para alcançar vantagens competitivas sustentáveis, reduzir o uso de recursos no processo de produção e, principalmente, garantir a sobrevivência e lucratividade dos parceiros envolvidos (COSTA NETO, FUSCO e REIS, 2009).

A integração dos fornecedores da cadeia de suprimentos, por intermédio dos recursos de tecnologia da informação, é que formam o escopo dos sistemas SCM.

2.5.11. *Customer Relationship Management*

Segundo Xavier e Dornelas (2006), o *Customer Relationship Management* (CRM), ou Gerenciamento do Relacionamento com o Cliente, é uma combinação de *marketing* com a infraestrutura de tecnologia da informação, de forma a atrair e reter clientes, possibilitando cultivar um relacionamento estável e duradouro.

É a competitividade que promove a busca pela satisfação e fidelidade do cliente. A mesma competitividade faz com que as empresas busquem alternativas tecnológicas para o alcance dos objetivos organizacionais (CALLEGARI, KOVALESKI e SCANDELARI, 2006). Neste contexto, situam-se as ferramentas da tecnologia da informação para CRM que, quando adotadas, promovem a oportunidade de estabelecer relacionamentos individualizados com os clientes, buscando sempre entendê-los mediante várias perspectivas (CALLEGARI, KOVALESKI e SCANDELARI, 2006), ajudando as organizações a avaliar a fidelidade e a rentabilidade de seus clientes (CHEN e POPOVICH, 2003).

De acordo com Chen e Popovich (2003), as aplicações de CRM fazem uma ligação entre as funções de vendas, *marketing*, atendimento ao cliente, financeira, logística e recursos humanos com os pontos de contato com os clientes. Estes pontos de contatos podem se utilizar da própria *internet*, correio eletrônico, vendas diretas por correio eletrônico, operações

de *telemarketing*, centros de chamadas, fax, publicidade, entre outros. E, segundo o autor, não se trata de simplesmente um novo conceito, mas uma nova prática devido aos recentes avanços na tecnologia de *softwares* empresariais. O CRM abre oportunidade para que o gerente possa antecipar-se às necessidades (XAVIER e DORNELAS, 2006) e às solicitações dos clientes. Mas, é necessário o redesenho dos processos de atendimento ao cliente, para que não seja apenas uma informatização do centro de chamadas.

2.5.12. Softwares de gestão de projetos

Projeto é um empreendimento temporário planejado, executado e controlado, com o objetivo de criar um produto ou serviço único. Apresenta datas de início e término bem definidas, sendo a última, a chave para determinar se um trabalho é um projeto (PMI, 2000). Gerir um projeto é estabelecer um equilíbrio entre as demandas concorrentes, como tempo, custo e recursos, bem como atingir ou exceder as necessidades e expectativas das partes envolvidas. Desta forma, um projeto de sucesso é aquele que satisfaz seus clientes e patrocinadores por atingir os objetivos desejados dentro das limitações existentes e, ainda sim, gerar produtos e serviços de qualidade.

Segundo Strauss (1997), é importante considerar as três dimensões gerais da gestão de projetos: tempo, tarefa e recursos (conforme ilustra a Figura 14). Esse autor destaca que "sem um entendimento de como estes três fatores se inter-relacionam, o gerente pode facilmente entrar em modo reativo, constantemente respondendo à crise do momento".

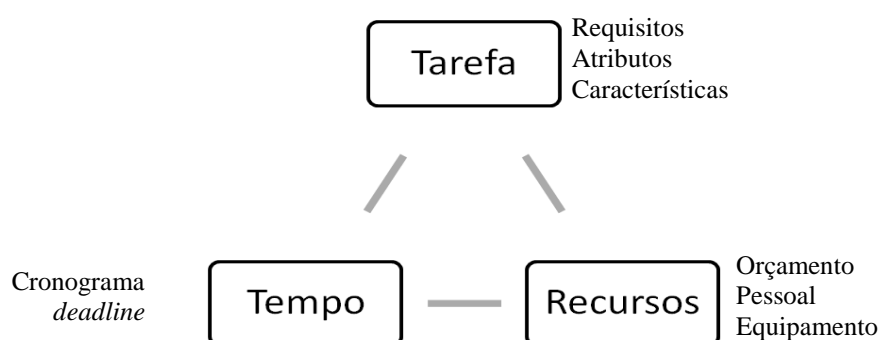


Figura 14 - Dimensões do gerenciamento de projetos
Fonte: Strauss (1997)

A adoção de ferramentas de gerenciamento de projetos pelas organizações cresceu consideravelmente nos últimos anos. Bem como a oferta de produtos e o surgimento de novas soluções. A utilização de ferramentas corporativas para gerenciamento de projetos propicia padronização de métodos e processos e a disponibilidade de informações em tempo real ao

alcance de toda a equipe do projeto, aumentando a qualidade do gerenciamento e as chances de alcançar os objetivos traçados. Diante de tamanha importância, o processo de escolha da ferramenta, ou do conjunto de ferramentas, torna-se uma atividade complexa e criteriosa.

2.5.13. Groupware

Segundo Rein, Gibbs e Ellis (1991), *groupware* pode ser definido como um “sistema computacional que oferece suporte a um grupo de pessoas engajadas numa tarefa comum, e que fornece uma interface para um ambiente compartilhado”. São sistemas dirigidos para a integração de grupos sociais, de pessoas, para realização de tarefas compartilhadas.

Um sistema de *groupware* objetiva uma maior integração do grupo de trabalho, oferecendo suporte para que os seus usuários atuem em tarefas individuais ou em tarefas fortemente acoplada a outras, até mesmo acopladas a tarefas que dependem da execução por outros usuários do sistema. Para Rein, Gibbs e Ellis (1991), os sistemas de *groupware* podem oferecer uma maior ou menor integração do grupo; a esta característica, se julga possuir um espectro de *groupware* baixo ou alto.

De acordo com Rein, Gibbs e Ellis (1991), os sistemas de *groupware* criam um ambiente para que o trabalho em grupo utilize o poder computacional no compartilhamento da execução das tarefas.

Dentre os recursos oferecidos por um sistema *groupware* estão o acesso a uma agenda compartilhada, arquivos compartilhados, gerenciamento de projetos e tarefas do grupo.

A pesquisa científica condicionou se referir aos sistemas de *groupware* como *Computer Supported Cooperative Works* (CSCW). Esta tecnologia visa ver a forma como o grupo trabalha e descobrir como pode ajudar o time de trabalho (GREIF, 1988). Segundo Rein, Gibbs e Ellis (1991), são sistemas fundamentados sobre três pilares, conforme ilustra a Figura 15, que permitem a integração e o gerenciamento dos grupos de trabalho.

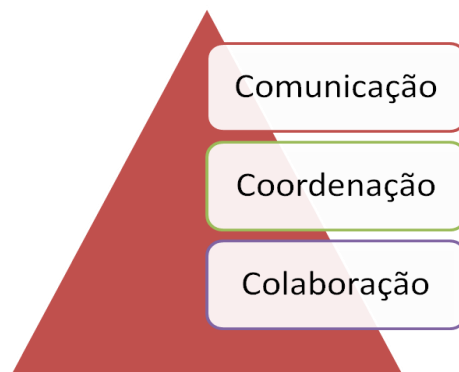


Figura 15 - Pilares do CSCW – *Groupware*
Fonte: Rein, Gibbs e Ellis (1991)

Os sistemas de *Groupware* incorporam as ferramentas dos *softwares* de Gestão de Projetos (ver tópico 2.5.12) e consideram as três dimensões propostas por Strauss (1997).

2.5.14. Gerenciamento Eletrônico de Documentos

Segundo Bhansali e Bryonjolfsson (2008), a utilização de sistemas *Electronic Document Management* (EDM), ou Gerenciamento Eletrônico de Documentos (GED), é uma das mais notáveis manifestações do movimento analógico para o digital nas organizações. Estes sistemas provêm recursos para o armazenamento dos documentos organizacionais na forma eletrônica.

Não há profundos estudos empíricos que demonstrem o real valor da utilização dos sistemas EDM ou GED (BHANSALI e BRYNJOLFSSON, 2008). Entretanto, além de refletir esta mudança na forma de criar, armazenar, distribuir e exibir os documentos, permitem economizar papel, agilizar as comunicações e aumentar a produtividade dos negócios. O que em uma perspectiva mais ampla torna-se uma grande expansão do domínio gestão da informação (SPRAGUE, 1995).

Um documento é uma unidade de estrutura de informação gravada para o consumo humano (SPRAGUE, 1995). As informações contidas nos documentos hoje estão representadas por símbolos gráficos, imagens, fotografias, áudio, vídeo e animações. Estes documentos criados e armazenados em papel podem ser digitalizados, armazenados, distribuídos e exibidos. Este processo de digitalização potencializa a Gestão do Conhecimento (BHANSALI e BRYNJOLFSSON, 2008), uma vez que considera-se que estes documentos são patrimônio das empresas. Desta forma, os sistemas EDM permitem a gestão destes documentos digitalmente armazenados. Sprague (1995) exemplifica que um relatório interno

sobre uma melhoria do produto pode ser apresentado eletronicamente de forma composta, por exemplo, a utilização de fotografias, diagramas de engenharia, anotações de voz do *designer* de produto ou um vídeo do produto em uso. A Figura 16 representa um documento composto, no escopo dos sistemas EDM. A Figura 17 ilustra a divisão em três grupos do valor do gerenciamento de documentos para o suporte ao desempenho organizacional.

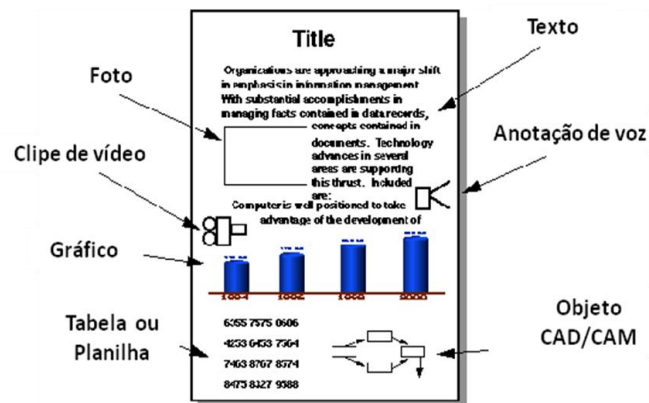


Figura 16 - EDM - Documento composto de várias mídias
Fonte: Adaptado de Sprague (1995)

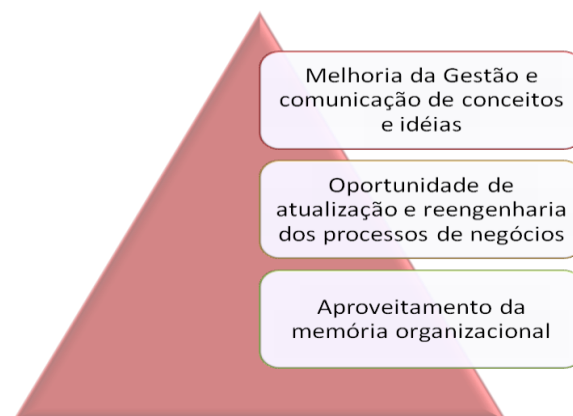


Figura 17 - Valor do GED para suporte ao desempenho organizacional
Fonte: Adaptado de Sprague (1995)

2.5.15. Sinalização digital

Sinalização digital é uma mídia digital de comunicação que surge como alternativa aos tradicionais *outdoors* e também mídia *indoor*. É uma tecnologia relativamente nova e pouco desenvolvida, com poucas referências que descrevam suas características e capacidades (SCHAEFFLER, 2008).

Cintra (2010) esclarece que esta tecnologia está sendo utilizada para atingir os consumidores quando estes estão fora de seus domicílios. É conhecida no meio empresarial

por um tipo de mídia digital denominada *Out of Home* (OOH), sinalização digital, *merchandising* eletrônico, mídia eletrônica ou, simplesmente, *digital signage*.

Na prática, essas mídias formam um conjunto de monitores digitais, interligados e gerenciados remotamente (SCHAEFFLER, 2008), de LCD, plasma ou tecnologia semelhante utilizado para publicidade e vendas em ambientes diversos de varejo ou para implantação de TV corporativa. Estes monitores são espalhados e executam simultaneamente o conteúdo programado para exibição. Segundo Cintra (2010), entre os benefícios desta forma de comunicação está o dinamismo na substituição das mensagens, bem como a possibilidade de inserção de imagens dinâmicas com efeitos digitais e sonoros quando necessário.

3. MÉTODO DE PESQUISA

Neste capítulo será apresentado o método adotado na presente pesquisa, assim como a classificação metodológica. Será identificado os constructos e o escopo do protocolo de pesquisa a ser utilizado.

3.1. Classificação da pesquisa

A pesquisa científica é classificada de acordo com sua natureza, objetivo, forma de abordar o problema e o método de pesquisa.

Este trabalho é de natureza aplicada, com objetivo exploratório e o método de pesquisa adotado é o de estudos de casos múltiplos.

Miguel (2007) diz que:

“a forma com que o observador interage com o ambiente pesquisado para a detecção dos problemas ou para a proposição de soluções, bem como a maneira como formula as hipóteses, adquire e processa os dados, necessita estar norteado por métodos e técnicas específicos que se adaptem à natureza da pesquisa e à realidade investigada” (MIGUEL, 2007).

Para Yin (2001), a necessidade dos estudos de casos surge do desejo de se compreender fenômenos sociais complexos, sendo o mesmo indicado na busca de respostas de pesquisas que indagam “como” e “por que” dos fatos. O autor define estudo de caso como sendo uma “investigação empírica que investiga um fenômeno contemporâneo dentro do contexto da vida real, especialmente, quando os limites entre o fenômeno e o contexto não estão claramente definidos”.

Neste caso, o fenômeno contemporâneo é a própria tecnologia da informação, considerada neste trabalho como o conjunto de tecnologias ligadas aos fatores humanos, administrativos e gerenciais que habilitam o desenvolvimento de soluções que envolvem informação e conhecimento com o objetivo explícito de resultar em melhorias nos negócios das organizações ou gerar outras tecnologias a serem aplicadas para este fim.

O contexto é a gestão do processo de desenvolvimento de produtos que, ao longo dos anos, desde o final do século XIX, como apontado por Cunha (2008), tem assumido papel cada vez mais importante na estratégia empresarial. E, nas últimas décadas, incorporando cada vez mais técnicas e metodologias, incluindo a gestão de projetos, para gerir o

desenvolvimento de novos produtos.

Portanto, nota-se que tanto a tecnologia da informação, quanto a gestão do processo de desenvolvimento de produtos, são temas atuais e em desenvolvimento. Desta forma, o uso do Estudo de Caso é entendido pelo pesquisador como o método mais adequado para responder a questão norteadora desta pesquisa, já que assim como definido por Yin (2001), não está claro os limites entre o fenômeno e o contexto.

Entretanto, Yin (2001) e Miguel (2007) ressaltam o fato de que o método de Estudo de Caso tem se tornado foco de críticas de diversos pesquisadores, que inclusive defendem que este método deveria ser utilizado apenas como ferramenta exploratória preliminar e que não poderia ser utilizado para descrever ou testar proposições.

Mesmo sendo alvo de críticas, o Estudo de Caso tem sido um método utilizado em pesquisas amplamente reconhecidas, como citado por Yin (2001) e, neste trabalho, o estudo de caso se alicerçará em múltiplas fontes de evidências.

A escolha do Estudo de Caso do tipo múltiplo, ou Estudos de Casos Múltiplos, justifica-se pela necessidade de comparar diferentes organizações, uma vez que o relacionamento entre o PDP e a TI, supõe-se, é diferente nestas empresas, assim como diferente entre empresas de grande, médio ou pequeno porte. A opção pelos Estudos de Casos Múltiplos também visa fornecer qualidade a esta pesquisa, criando uma base de informações coletadas e analisadas que validem os resultados e permitam conduzir uma pesquisa de alta qualidade, evitando resultados medíocres e que não tragam contribuições científicas para o entendimento da relação entre a TI e o PDP.

Através dos estudos de casos múltiplos será possível realizar uma comparação entre organizações que têm abordagens diferentes quanto à aplicação da tecnologia da informação na gestão do processo de desenvolvimento de produtos, permitindo também uma melhor análise dos fatos.

Os instrumentos de coleta de dados que serão utilizados são listados a seguir:

- Entrevistas: diz respeito a uma das principais fontes de evidências deste estudo, onde através de informantes chave o pesquisador investigará o relacionamento entre a TI e o PDP. E é justamente através da pesquisa de campo que o pesquisador obterá acesso a outras fontes de evidências.
- Observação direta: diz respeito às observações que o pesquisador realizará ao longo do

trabalho em campo. Essas observações, segundo define Yin (2001), inclui observações de reuniões, atividades de passeio, trabalho e outras atividades que estejam ocorrendo durante a condução da pesquisa empírica. O objetivo é encontrar comportamentos ou condições ambientais relevantes para pesquisa, que juntamente com outras fontes de evidências, comporá as análises e conclusões finais.

- Artefato físico ou cultural: diz respeito às observações feitas com relação a existência de aparelhos de alta tecnologia, ferramentas, instrumentos, *softwares* e outros artefatos que contribuam para a triangulação das fontes de evidências.

A unidade de análise desta pesquisa foi classificada como sendo o relacionamento entre a tecnologia da informação e a gestão do processo de desenvolvimento de produtos.

O fato do referencial teórico sobre o tema ainda ser incipiente torna este estudo exploratório, e o sucesso desta pesquisa está atrelado na identificação de ferramentas e práticas baseadas na tecnologia da informação que podem ser empregadas para potencializar a gestão do PDP. O propósito desta exploração empírica é identificar e analisar o alinhamento estratégico entre os grupos de tecnologia da informação e do processo de desenvolvimento de produtos em um seguimento da indústria automotiva. Sob esta perspectiva, como um propósito secundário, identificar as ferramentas de TI utilizadas no PDP e como elas são empregadas para potencializar o processo nas empresas estudadas. Por fim, a pesquisa busca propor recomendações para o uso da tecnologia da informação neste contexto.

Ainda com o intuito de garantir a qualidade da pesquisa, os seguintes princípios serão atendidos e desenvolvidos durante o trabalho:

- utilização de várias fontes de evidências;
- a criação de um banco de dados para o estudo de caso;
- o encadeamento das evidências encontradas.

Os estudos de casos múltiplos não observarão uma série lógica de eventos do transcorrer de um período e não observarão as mudanças comportamentais, pois esta prática, classificada como modelo de pesquisa lógico de nível organizacional (YIN, 2001), é inviável para a proposta deste presente estudo que tenta analisar a realidade atual da gestão do processo de desenvolvimento de produtos.

Para composição dos relatórios dos estudos de casos será utilizada a estrutura analítica linear, que inclui o tema que está sendo estudado e uma revisão da literatura

importante existente, como acontece no Capítulo 2 deste trabalho. Os tópicos partem, então, para análise dos métodos utilizados, das descobertas feitas a partir dos dados coletados e analisados e das conclusões e implicações feitas a partir destas descobertas.

3.2. Identificação de constructos para o estabelecimento de proposições a serem comprovados pela pesquisa empírica

As seguintes proposições serão verificadas analiticamente pela pesquisa empírica:

- a tecnologia da informação influencia os resultados das equipes de desenvolvimento de produtos;
- quando há interação entre as equipes de TI e PDP, as melhorias no processo se tornam mais dinâmicas e eficientes;
- a tecnologia da informação permite que membros oriundos das diferentes plantas possam se interconectar e participar do mesmo projeto de desenvolvimento, com a eficácia igual ou superior ao desenvolvimento local;
- a geração de ideias é influenciada pela tecnologia da informação, quando esta é empregada de forma estratégica.

Excluem-se totalmente do contexto do escopo desta pesquisa possíveis análises relacionadas a desempenho de *hardwares*, linguagens ou técnicas de programação ou investimentos em TI em outros setores da organização. Também se excluem deste trabalho análises técnicas sobre a etimologia ou a gênese das ferramentas de TI utilizadas pelos objetos de estudo.

Além da validação ou não das proposições estabelecidas, serão relacionadas as ferramentas ou práticas que envolvam a tecnologia da informação utilizadas pelos objetos de estudo, bem como análise de como elas se interagem na gestão do processo de desenvolvimento de produtos.

3.3. Protocolo de pesquisa

Para condução das entrevistas foi elaborado um protocolo de pesquisa (ANEXO A) contendo um questionário estruturado com questões abertas que foram direcionadas aos gestores ou líderes dos grupos de tecnologia da informação e de desenvolvimento de produtos

das organizações estudadas.

A entrevista foi estruturada para ser realizada em três etapas, sendo que na última etapa, as respostas das questões realizadas nas etapas anteriores foram apresentadas ao entrevistado para conferência e validação.

O protocolo de pesquisa foi submetido para avaliação de especialistas da área de tecnologia da informação e especialistas do processo de desenvolvimento de produtos, que auxiliaram com observações e ressalvas, sendo as mesmas analisadas pelo pesquisador e atendidas onde coube o acato mantendo o escopo da pesquisa. Contou-se com a colaboração de pesquisador dos temas TI e PDP (doutorando na Universidade de São Paulo), profissional da empresa de telecomunicações Telefônica; colaboração de professor doutor da Universidade Federal de Itajubá nas áreas de sistemas de informação dos cursos de administração e engenharia de produção; colaboração de professor doutor da área de produtos da Universidade Federal de Itajubá e professor doutor da área de metodologia de pesquisa também da mesma Universidade.

4. ESTUDOS DE CASOS

4.1. Apresentação dos casos

Para compor a presente pesquisa empírica, buscou-se, inicialmente, estabelecer os seguintes critérios na seleção dos casos:

- que as empresas selecionadas sejam de três diferentes portes: pequeno, médio e grande, segundo o número de funcionários. Será utilizado o critério estabelecido pelo SEBRAE (Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas) para classificação dos casos (NAKAMURA e ESCRIVÃO FILHO, 1998).
- que entre as empresas selecionadas, exista um grupo responsável pela tecnologia da informação e outro pelo processo de desenvolvimento de produtos;
- que as empresas selecionadas estejam posicionadas em um nicho de mercado onde comprovadamente se façam grandes investimentos financeiros;
- que as empresas selecionadas sejam, preferencialmente, pertencentes a uma mesma cadeia de fornecimento, para que seja possível também observar como a tecnologia da informação dentro do processo de desenvolvimento de produtos está influenciando o relacionamento entre elas;
- que as empresas selecionadas tenham, de preferência, uma atuação mundial e possuam um processo de desenvolvimento de produtos estruturado.

Desta forma, foram selecionados três casos pertencentes à cadeia de fornecimento da indústria automotiva. A seleção de casos, dentro desta cadeia de fornecimento, deveu-se a representatividade em termos de faturamento e investimentos que este seguimento possui, atendendo às premissas estabelecidas para a seleção. O Quadro 6 apresenta os casos selecionados.

Quadro 6 - Casos selecionados para pesquisa empírica

Caso A	Fabricante de mesas de teste para circuitos eletro-eletrônicos.
Caso B	Fabricante de circuitos eletro-eletrônicos (chicotes).
Caso C	Montadora de automóveis.

Os contatos iniciais foram feitos com o caso A pela sua reconhecida atuação dentro do mercado de peças automotivas, para o fornecimento de mesas de teste para fabricantes de circuitos eletro-eletrônicos. Seguiu-se a recomendação de outros pesquisadores para a investigação desta empresa, já que conforme Salgado (2008), nela existe um processo de desenvolvimento de produtos estruturado. O caso, além de ser uma empresa de pequeno porte, é uma multinacional, atendendo também as premissas estabelecidas.

O caso B foi selecionado por ser cliente do caso A e pela sua proximidade geográfica com o mesmo Caso. É uma multinacional pertencente (até 2009) a um grande conglomerado internacional de empresas, e sua seleção também se deu por ser uma fornecedora do caso C. Trata-se de uma empresa de médio porte.

Foram realizados contatos com duas montadoras, sendo que a opção pela montadora estudada deveu-se a sua liderança na produção de automóveis no mercado brasileiro e a articulação positiva em criar uma agenda de pesquisa em parte de sua cadeia de fornecimento. Portanto, o caso C é uma grande montadora multinacional, com forte presença no Brasil, América Latina e Europa.

A Figura 18 ilustra a posição geográfica de cada uma das empresas estudadas dentro do estado de Minas Gerais. O Caso A e Caso B distam aproximadamente 410 km do caso C.

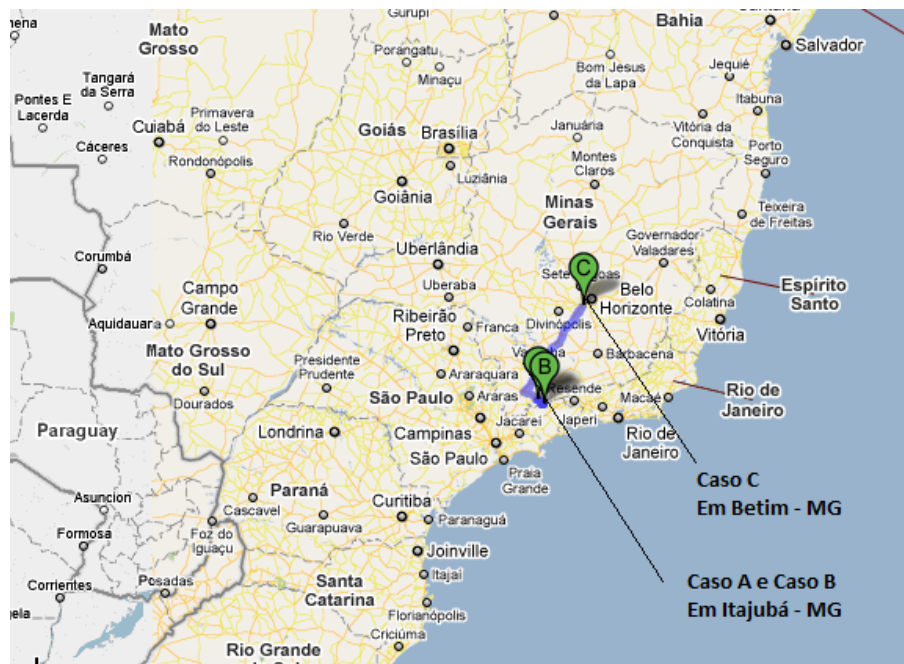


Figura 18 – Posição geográfica dos casos estudados no mapa do Brasil

Não será citado nesta pesquisa o nome fantasia de cada uma das empresas estudadas, por ter sido isto acordado, previamente, entre o pesquisador e os pesquisados.

Iniciou-se, após a seleção dos casos, o estabelecimento de uma agenda com os líderes dos grupos de TI e PDP de cada caso, percorrendo com cada um desses líderes o questionário estabelecido no protocolo de pesquisa (ANEXO A). Foram realizadas de uma a duas reuniões presenciais com cada líder, com duração média de uma hora (por reunião) com o intuito de observação do PDP nas plantas das fábricas, reuniões complementares por telefone e troca de informações por correio eletrônico com todos os respondentes durante toda a fase de levantamento dos dados dos casos estudados.

O protocolo de pesquisa (ANEXO A) foi seguido na íntegra e os dados coletados permitiram gerar um relatório com o perfil dos grupos de tecnologia da informação e do processo de desenvolvimento de produtos, conforme descritos nos tópicos 4.2, 4.3 e 4.4 deste trabalho.

O Quadro 7 apresenta a posição hierárquica de cada um dos entrevistados.

Quadro 7 - Perfil dos entrevistados

Caso	TI		PDP	
	Cargo	Tempo de empresa	Cargo	Tempo de empresa
A	Analista de sistemas	2 anos e 8 meses	Assistente comercial e gerente do controle da qualidade	6 anos e 5 meses
B	Superintendente de controladoria e gerente de TI	13 anos	Superintendente de engenharia	11 anos
C	Supervisor de inovação e metodologia	19 anos	Especialista sênior em TI	9 anos

4.2. Caso A

A empresa do estudo de Caso A é uma fornecedora da empresa do estudo de Caso B. Ela está presente no Brasil com uma única planta, onde trabalham 50 colaboradores na época do estudo. Os funcionários estão distribuídos em departamentos administrativos e departamentos ligados ao processo de desenvolvimento de produto.

É uma empresa do ramo industrial com oito plantas fabris no mundo, sendo a brasileira, de pequeno porte, segundo a categorização por número de empregados da indústria definido pelo SEBRAE (Nakamura e Escrivão Filho, 1998). A classificação do SEBRAE determina que seja considerada pequena empresa aquela que possui de 20 a 99 empregados.

Os dados deste caso foram coletados por meio de entrevistas com representantes dos setores de TI e PDP, durante o período de Janeiro e Fevereiro de 2010. Os entrevistados

foram pelo grupo de desenvolvimento de produtos, a assistente comercial e gerente do controle da qualidade da unidade; e pelo grupo de TI, a única funcionária responsável pela tecnologia da informação na unidade, a analista de sistemas. Também foram coletados dados de observações realizadas durante a visita à unidade e durante a apresentação do processo de desenvolvimento de produtos no local. Também foram utilizados dados coletados por outros pesquisadores, como Salgado (2008), durante outras pesquisas realizadas na mesma organização.

Os produtos da empresa são mesas de testes para sistemas elétricos e eletrônicos, como são conhecidos os chicotes elétricos (vide Figura 19) utilizados em veículos e eletrodomésticos; *software* para execução dos testes aplicados em suas mesas de testes e, também, *holders*, que são peças para encaixes de conectores e demais componentes utilizados na montagem dos chicotes elétricos.

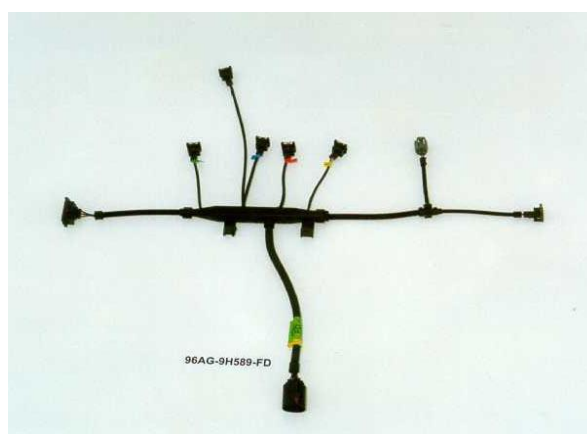


Figura 19 – Circuito elétrico eletrônico (chicote)

Entre os clientes, estão empresas de forte atuação no mercado brasileiro, bem como no mercado mundial. Entre eles, a Kromber & Schubert, Brascabos, AmpliCabos, Delphi Automotive Systems do Brasil Ltda., Sumidenso, Yasaki, PkCabos, AEES e TCA.

No seu portfólio de clientes, está a empresa do Caso B desta pesquisa, uma “chicoteira” do ramo automobilístico que, por sua vez, fornece para grandes montadoras brasileiras, sendo uma delas, a empresa do estudo de Caso C. Entretanto, constatou-se que a empresa do Caso B não é considerada um dos seus principais clientes, analisando faturamento e novos pedidos. A empresa do Caso B mantém um mesmo projeto há sete anos, aproximadamente. Portanto, os poucos fornecimentos realizados à ela compõe-se de apenas mudanças ou alterações no projeto existente.

Em seu segmento de atuação no Brasil há uma única concorrente, o que faz a gerente

do controle de qualidade da organização definir que, quando a empresa não ganha o pedido do seu potencial cliente, é porque a única concorrente o levou.

Com prazos sempre curtos para entregar o produto sob encomenda aos seus clientes, esforça-se para a redução *time to market*, critério utilizado para ganho de novos pedidos de clientes.

Entre os investimentos no processo de desenvolvimento de produtos está a preparação para a produção própria das plataformas que compõe as mesas de testes, hoje compradas de um fornecedor, para sua posterior montagem. Com esta perspectiva de investimento, dois novos colaboradores serão acrescentados à equipe para executar os trabalhos despendidos.

Sua estrutura pequena e enxuta do processo de desenvolvimento de produto faz com que a empresa considere como produtos as únicas três modalidades de fornecimento possíveis: a mesa para teste elétrico (Figura 20), ou *holders* (Figura 21) ou o *software* para execução dos testes. A empresa desconsidera, portanto, que as modificações e adaptações no produto para atender aos seus clientes, sejam também considerados produtos diferentes.



Figura 20 – Mesa para teste



Figura 21 - Holder

Seu processo de desenvolvimento de produtos inicia-se no momento que uma cotação é realizada e aprovada pelo cliente. Para estabelecimento dessa cotação, a empresa possui a área comercial, que além de enviar semanalmente representantes para visita aos

clientes e potenciais clientes, estabelecendo um elo de comunicação com eles, também recebe diretamente dos clientes as solicitações de cotação.

Para comunicação com seus clientes são utilizados relatórios impressos, correio eletrônico e telefone. Nenhuma outra ferramenta foi identificada ou citada durante as entrevistas. Entretanto, observou-se que está sendo desenvolvido na matriz, localizada na Espanha, um sistema baseado na *WEB*, onde os clientes poderão acompanhar o processo produtivo de sua encomenda. Tal sistema ainda não está operacional para os clientes da planta brasileira, pois carece de ajustes e modificações adaptados a realidade local.

Aprovada a cotação e o pedido oficializado, o processo produtivo segue para as etapas de Desenho, CAM (manufatura auxiliada por computador), Produção, Usinagem, Furadeira, Montagem, Solda, Qualidade e Expedição.

Para o desenho do produto é utilizado o *software Solid Works*. O desenho é realizado com base nas amostras físicas de conectores (Figura 22) que serão testados nos clientes. Os próprios clientes enviam os conectores ou chicotes elétricos, bem como as requisições de testes necessários.



Figura 22 - Conector

Durante a etapa de desenho, o desenhista pode utilizar do sistema MiniGeos, um sistema desenvolvido pela matriz, para consultar desenhos finalizados de conectores compartilhados e disponíveis para acesso. O sistema MiniGeos é disponibilizado para todas as plantas da empresa.

Assim que o conector é modelado, segue o desenho para o setor denominado CAM, onde um único colaborador realiza a programação das máquinas CNC (*Computer Numeric Control* ou Controle Numérico Computadorizado). A tecnologia CNC, utilizada principalmente em tornos e centros de usinagem, pode ser interpretada como programações que transformam uma descrição geométrica do componente a ser usinado, no controle de

posição e velocidade de um ou mais servomotores, através de uma lista de movimentos escritos em código específico (PRESSMAN & WILLIAMS, 1977).

Realizada a programação das máquinas CNC, são iniciadas as etapas de produção física dos produtos, através da usinagem, furação, montagem dos subcomponentes e das soldas necessárias.

Observou-se, durante a pesquisa, a ausência de protótipos físicos e a existência de apenas desenhos gerados através do *software Solid Works*. O protótipo físico é considerado desnecessário, já que o produto é sempre sob encomenda e adaptado a cada pedido do cliente.

O grupo de desenvolvimento, chamado de grupo de Projeto, é formado apenas por técnicos. Não há presença de engenheiros ou profissionais de nível superior.

Não há terceirização de serviços de tecnologia da informação. Porém, quando são necessárias impressões de grandes desenhos em formato A3 ou A4, os mesmos são enviados para plotagem em empresa contratada. De um modo geral, as únicas terceirizações presentes na planta são a limpeza e as refeições servidas aos colaboradores.

Para comunicação com as equipes das demais plantas é disponibilizada uma rede de dados com a matriz da Espanha.

O único investimento recente (período inferior a um ano da data da pesquisa) local em TI foi o novo servidor corporativo, onde são armazenados os desenhos e demais dados da organização. Sua troca ocorreu após, aproximadamente, dois anos de relatos à administração local da organização de que o servidor anterior não suportava a demanda aumentada. Porém, os investimentos em TI estão rigorosamente subordinados a aprovação da matriz. São citadas, também, aquisições frequentes de novos computadores para uso do corpo técnico-administrativo. Neste íterim, a pesquisa identificou que no mês corrente foram adquiridas dez novas unidades.

É citada pela assistente administrativa e gerente de qualidade a existência de um departamento na matriz, denominado I+D, que em sua concepção trata-se de um departamento de desenvolvimento com a missão de proporcionar que novas tecnologias entrem na organização. Essas tecnologias ou mudanças não são obrigatórias, salvo quando são relacionadas a padronização do produto. A participação em feiras e eventos também é citada como contato dos colaboradores da empresa com novas tecnologias ou estratégias, porém, a representante de TI em seus dois anos e oito meses a frente da TI da planta, não participou ainda de nenhum evento similar, durante o tempo de empresa, e não cita a existência do

departamento I+D como forma de contato com novas tecnologias.

Os departamentos administrativos como RH, Faturamento, Produção, PCP e Compras beneficiam-se do sistema integrado produzido pela empresa Microsiga *Software/TOTVS*, implantando pela planta Brasil. O *software* integrado da Microsiga é um sistema ERP (seção 2.5.9) para a gestão de processos.

A planta matriz prepara o GEOS, um novo sistema corporativo próprio, para ser implantando por todas as filiais. Porém, o GEOS, não possui alguns módulos de acompanhamento do processo de desenvolvimento de produto, como o já adaptado e existente pelo sistema da Microsiga.

Com relação às expectativas sobre a TI na organização, a gerente do controle de qualidade diz que espera que a TI continue apoiando sempre que necessário o negócio, mantendo em funcionamento a estrutura de suporte existente. Para ela, a TI conhece o processo de negócio, o que é confirmado quando se investiga a TI da empresa. Foi constatado que a analista de sistemas conhece bem todas as etapas da produção e do desenvolvimento de produto.

As tecnologias presentes na organização para prover comunicação entre os grupos de trabalho são o correio eletrônico e o telefone. Existem pastas compartilhadas para armazenamento de dados, com o intuito de colaboração entre os funcionários. Quanto à coordenação dos grupos, o próprio responsável pelas tarefas faz as devidas comunicações, sem, no entanto, utilizar de ferramentas eletrônicas para o gerenciamento da tarefa.

Atualmente, não há nenhum critério com relação a investimentos em TI na planta local, tão pouco metas para os mesmos investimentos. A planta brasileira não sofre muitas influências de metas com relação aos investimentos em tecnologia da informação da matriz. Não há o reconhecimento da existência de critérios para investimentos em TI, o que demonstra a inexistência deles ou a pouca transparência neste processo. A exceção fica por conta da existência do projeto GEOS que visa padronizar o *software* de gerenciamento das unidades e de seus processos produtivos.

Sendo assim, esboça-se como uma organização reativa, pois reage às necessidades advindas dos problemas que surgem, não possui metas claras quanto aos investimentos de TI e os investimentos necessários são subordinados a aprovação da matriz. Nem mesmo a estrutura local tem total liberdade para aprovar determinados investimentos.

Apesar da representante da TI considerar que seu setor tem influência nas decisões

na empresa, ela não soube explicar detalhadamente como se dá essa influência, citando vagamente “buscas por melhorias” e que a infraestrutura de TI dá suporte ao processo de desenvolvimento de produtos através do *software* de modelagem e do acesso a rede, onde são armazenados os arquivos de desenho.

Observou-se ainda algumas dificuldades para apresentar os desafios da empresa com relação a TI. Para a representante do setor, há problemas com cabeamento de dados e algumas dificuldades para busca de fornecedores que orçem o serviço necessário. Para ela, a empresa deve esperar da TI suporte para execução dos seus serviços, como “troca de computadores”. Esta característica impõe mais uma vez a condição de um perfil reativo dentro da companhia.

Assim como no relacionamento com os clientes, as ferramentas de comunicação mais utilizadas com os fornecedores são o correio eletrônico e o telefone. Não há busca de novas alternativas na planta local.

Entre as dificuldades do processo de desenvolvimento de produto está o fato de que os clientes muitas vezes não aceitam as mudanças no produto. As mudanças são impostas por fornecedores a algumas peças que compõe a solução entregue aos clientes da organização. Sem aceitação por parte dos seus clientes, a empresa tem alto custo para manter o padrão desejado. Como seus principais clientes são fornecedores da cadeia automotiva, os prazos curtos para entrega de seus produtos se tornam muitas vezes desafios a serem superados. Portanto, novas oportunidades devem ser buscadas para melhorias.

O *time to market* depende mais da complexidade do que da quantidade da encomenda do cliente, que pode ser desde *holders* avulsos simples ou *holders* complexos, ou ainda, mesas para testes simples ou mesas para testes complexas. Para a gerente da qualidade, uma mesa completa simples pode levar de duas a três semanas para ser entregue ao cliente. Mas, *holders* para teste de uma caixa de fusíveis pode levar uma única semana para sua produção.

Para o PDP, ocorre comunicação da TI local com a matriz, o que é confirmado pela analista de sistemas do local. Entretanto, não há reuniões gerais ou unificadas com todos os membros de TI das plantas mundiais para troca de informações. Da matriz, partem comandos ou contatos com os representantes locais, mas as conversas são individuais e não se utilizam ferramentas como fóruns de discussão ou ambientes colaborativos.

Da equipe de desenvolvimento de produtos, sempre são enviados colaboradores para outras filiais da empresa em outros países, para realização de treinamentos. Porém, não foi

identificado o uso de ferramentas específicas para compartilhamento de informações entre os grupos de PDP das demais plantas.

Trimestralmente, a TI participa de reuniões locais, juntamente com os outros departamentos, incluindo desenvolvimento de produto, para discutir resultados da companhia. A representante da TI confirma a participação nas referidas reuniões, mas destaca que o número de reuniões diminuiu nos últimos tempos, e exemplifica, que as mesmas estão ocorrendo semestralmente, sem, no entanto, revelar o motivo da redução do número de reuniões.

Tanto a gerente do controle da qualidade, que possui amplo conhecimento sobre a gestão do processo produtivo, quanto a representante local da TI, desconhecem valores percentuais ou números sobre o valor do investimento em TI ou PDP. O que leva a suspeita de que as decisões são centralizadas pela alta gerência e pela matriz, que não compartilham os números.

Entretanto, a representante da TI classifica como “grande investimento” a aquisição de um novo servidor e do *software* de *backup*. Porém, a métrica para grande investimento é questionável, uma vez que mesmo ela desconhece o número. Também cita a compra frequente de novos computadores.

Há reconhecimento de que tecnologias inovadoras foram produzidas a partir do relacionamento entre os grupos de PDP e TI. O elenco destas tecnologias demonstra que são tecnologias inovadoras para a empresa, mas que poderiam ser chamadas de ferramentas de apoio produzidas a partir do levantamento de necessidades locais. Uma das melhorias produzidas foi a vinculação da lista de materiais que compõe o produto junto com o desenho do mesmo. Assim, quando um produto entra na fase produtiva, através de leitores de códigos de barras, pode-se facilmente consultar a sua lista de materiais.

Outra ferramenta encontrada foi a substituição da Folha Única de Retrabalho (denominada FUR) por um sistema eletrônico, que bloqueia a continuidade do processo no sistema até que a pendência encontrada seja resolvida. A FUR era, até então, um sistema manual onde as irregularidades encontradas no produto eram marcadas. Porém, muitas vezes o processo seguia sem a correção das falhas.

A representante da TI conhece todas as etapas do PDP da empresa, tendo condições de explicar o funcionamento de todas as etapas do processo e dos sistemas de TI utilizados. Há suspeitas de que este fato ocorra mais pelo motivo da organização ser de pequeno

porte do que pela ação da TI estar rigorosamente integrada ao processo. A representante da TI não conhece os valores de investimento de seu setor, nem do PDP. Tão pouco possui conhecimentos de informações estratégicas, como quantidade de produtos produzidos nos últimos meses.

Neste cenário, a TI tem acesso às ordens de produção. Inclusive, a analista de sistemas demonstrou algumas ao pesquisador, para exemplificar o prazo de entrega dos produtos. Ela, também, cita com desenvoltura a maneira como a empresa se relaciona com os clientes, confirmando os dados da gerente de qualidade, que diz que há um setor comercial que os visita frequentemente. Não são utilizadas ferramentas específicas para cotação ou comunicação com fornecedores, exceto telefone e *e-mail* citados.

TI não está presente no momento da geração de ideias, mas está presente na fase do desenvolvimento, com a utilização do software *Solid Works* e o *MiniGeos*; e também no momento da entrega do produto, quando o *software* *WinTesten* é utilizado para testar as funções do seu produto. Um estagiário local, subordinado a TI da matriz, auxilia no processo de desenvolvimento do *WinTesten*.

A representante do setor de TI tem perfil técnico, com formação em sistemas de informação, e é pouco envolvida com os problemas da organização. Tem dificuldades de apresentar os desafios que a empresa possui no que tange o PDP, mas ainda assim, cita que há oportunidades a serem realizadas para diminuição do retrabalho existente. Desconhece ações estratégicas da empresa quanto ao relacionamento do grupo de PDP e TI de outras filiais.

A representante da TI atua como suporte técnico em soluções sob demanda. Não tem comunicação ativa com a TI global, portanto, os problemas são reportados também sob demanda, sem busca de soluções por oportunidades.

A representante do sistema da qualidade tem formação em administração de empresas, conhece e atua no processo de desenvolvimento do produtos. Porém, não tem dados estratégicos e nem está inserida em oportunidades que a TI poderia potencializar.

No Quadro 8 foram relacionadas às principais respostas às principais perguntas feitas durante a entrevista.

Quadro 8 - Principais respostas obtidas no Estudo de Caso A

	PDP	TI
Tamanho do grupo	10 funcionários.	Dois funcionários, sendo um estagiário.
Função	Gerente da Qualidade.	Analista de Sistemas.
Tempo na função	6 anos e 5 meses.	2 anos e 8 meses.
Principais produtos	Mesa de Teste Elétrico, <i>Software</i> WinTesten, <i> HOLDERS</i>	Mesas de Teste Elétrico, <i> HOLDERS</i> .
Valor de investimento em TI	Sem informações precisas.	Sem informações precisas.
Critérios para investimento em TI	Não há critérios.	Não há critérios, a meta é substituir o atual sistema corporativo por um novo.
Terceirização em TI	Apenas plotagem de desenhos.	Não há.
Poder de decisão da TI	Subordinado à gerência.	Subordinado à gerência.
Suporte da Infra-estrutura de TI ao PDP	Sistemas de faturamento.	<i>Software</i> de modelagem e acesso a rede de dados.
Como entra novas Tecnologias na empresa	I+D – Departamento de Desenvolvimento da Matriz, feiras para o corpo técnico ligado ao produto.	Nunca participou de feiras. Não há reuniões com as outras TI's
Sistema integrado administrativo	Sim.	Sim.
Sistema integrado para todas as etapas do PDP	Não. Apenas parte. É o mesmo do Administrativo.	Não. Apenas parte.
Dificuldades citadas com TI	Não declara.	Busca de novos fornecedores e problemas com cabeamento estruturado da rede de dados.
O que se espera da TI	Apoio, suporte.	Apoio e suporte da TI para, por exemplo, troca de computadores.
A TI conhece os processos de negócios e o processo de PDP?	Sim.	Sim.
Tecnologias inovadoras a partir do relacionamento TI x PDP	Sem informações precisas.	Substituição da FUR (Folha Única de Retrabalho) por sistema eletrônico, uso de código de barras, vinculação da lista de materiais com o desenho do produto.
Comunicação interna	<i>E-mail</i> e telefone.	<i>E-mail</i> e telefone.
Colaboração interna	Pastas compartilhadas.	Pastas compartilhadas.
Coordenação interna	Pessoalmente.	Sem informações precisas.
Explica o PDP da empresa	Sim.	Sim.
Valor do investimento em PDP	Sem informações precisas.	Não sabe.
Captação da necessidade do cliente	Visitas, departamento comercial.	Visitas, departamento comercial.
Interação com fornecedores	Telefone e <i>e-mail</i> .	Telefone e <i>e-mail</i> .
TI na geração de ideias e planejamento de produtos	Sistema integrado inclui o PCP e um sistema de código de barras para abertura dos pedidos.	Não.
Dificuldades citadas com PDP	Clientes não aceitam mudanças no produto, prazo curto dos clientes.	Retrabalhos.
Relacionamento da TI com o PDP	Reuniões trimestrais, reunião da TI com a Matriz.	Reuniões trimestrais, mas por hora semestrais. Atende sob demanda. Perfil suporte.

Fonte: Entrevistados

4.3. Caso B

A empresa do estudo de caso B é uma fornecedora da empresa do estudo de caso C e cliente da empresa descrita no estudo de caso A. É uma organização estruturada, que pertenceu a um grande e conhecido conglomerado internacional até o ano de 2009, quando

teve sua participação acionária vendida para um grupo de investimentos.

Está presente no Brasil desde 1996, possuindo uma única fábrica localizada na cidade de Itajubá, Sul de Minas Gerais, e escritórios na cidade de São Paulo. É uma empresa multinacional, que emprega no Brasil, aproximadamente, 800 empregados, numa área fabril cuja planta ocupa, aproximadamente, 70.000 m² de terreno. É uma indústria do ramo automotivo que produz sistemas de distribuição elétrica (chicotes elétricos) para montadoras de automóveis, tendo como clientes a Fiat Automóveis e Ford Automóveis do Brasil. Segundo a classificação do SEBRAE (Nakamura e Escrivão Filho, 1998) a empresa é considerada de médio porte, levando-se em consideração o número de empregados.

Os dados desta pesquisa foram coletados através de entrevistas realizadas no mês de Dezembro de 2009 com o superintendente de controladoria e TI e com o superintendente de engenharia (projeto, produto e processo). Ocorreram também visitas à planta fabril e trocas de mensagens eletrônicas para eximir eventuais dúvidas.

O superintendente de engenharia trabalha na empresa há 11 anos. É graduado em engenharia mecatrônica, possui pós-graduação em gestão de negócios e também MBA em gerenciamento de projetos. O superintendente de controladoria e TI está na empresa há 13 anos. É graduado em análise de sistemas, com MBA em gestão financeira e controladoria.

A organização possui um processo de desenvolvimento de produtos estruturado e a criação do produto é feita pelo time de desenvolvimento de produtos localizado na cidade de São Paulo, seguindo as diretrizes estabelecidas pelos clientes. Desta forma, o cliente inicia o desenvolvimento de seu produto (o projeto do veículo) e, em determinado momento do projeto, a montadora aciona os seus fornecedores, dentre eles, os de circuitos de distribuição elétrica, junto ao processo.

O processo de desenvolvimento de produtos é contínuo e realimentado, sofrendo modificações durante todo o ciclo de vida do produto. A previsão inicial de investimento no processo de desenvolvimento é de cerca de 5% do faturamento provável do produto.

Levando-se em consideração que novos produtos também incluem modificações em um produto existente, segundo o PDP, cerca de 10 novos produtos foram desenvolvidos nos últimos 12 meses.

Segundo o superintendente de engenharia, apenas com um único produto para um determinado modelo de veículo que teve grande repercussão nacional, foram investidos aproximadamente R\$ 2.000.000,00 em seu desenvolvimento.

O tempo necessário para o desenvolvimento do produto varia conforme a complexidade do projeto. Como exemplo, um dos veículos do portfólio atual da empresa, levou aproximadamente três anos a partir do momento que a montadora envolveu a organização no projeto. Foram necessárias 10 pessoas envolvidas em tempo integral no desenvolvimento.

Como competências, a equipe de desenvolvimento deve possuir capacidade de comunicação e negociação, além de capacidades técnicas especializadas para o processo, como o conhecimento de elétrica e mecânica. A capacidade de negociação, ressaltada pelo PDP, é voltada para a negociação de prazos junto aos clientes, que muitas vezes demandam modificações não suportadas pela empresa.

Para o PDP, no início do desenvolvimento de seu produto, o que importa é a parte elétrica e não o carro em si que o receberá. As adaptações, posteriormente, são realizadas para o veículo em questão.

As necessidades dos clientes são captadas a partir de uma cotação inicial, realizada pelo cliente, através do envio de um desenho base, que muitas vezes não é o definitivo, mas é o utilizado para comparação com os competidores para o fornecimento. O fornecedor que ganhar o processo de cotação será o responsável pelo desenvolvimento do produto. Um setor comercial também atua em contínuo contato com cliente buscando novas cotações.

No time de desenvolvimento não há profissionais especializados em tecnologia da informação e, apesar da utilização dos recursos tecnológicos, a demanda de tecnologia é absorvida internamente pela equipe de desenvolvimento de produtos.

Entre as ferramentas utilizadas no processo de desenvolvimento de produtos estão aquelas que permitem a modelagem 3D do produto. A empresa recebe o desenho do veículo em um modelo 3D, e isto tem permitido a redução de custos no desenvolvimento de protótipos.

Durante a etapa de desenvolvimento do sistema de distribuição elétrica alguns fornecedores participam mais ativamente que outros no processo, pois, entende-se que o problema da confidencialidade existe em relação ao projeto da montadora.

Não há ferramentas específicas voltadas para comunicação. Entretanto, durante as entrevistas observou-se a existência de uma ferramenta *WEB*, disponível para consulta dos fornecedores, onde pode ser encontrada a classificação de determinados componentes químicos na matéria prima, como a proibição daqueles que se utilizam de chumbo.

Também se verificou a existência de *softwares* para análise do modo e efeito das falhas (FMEA), CAD e CAE (*softwares* 3D e 2D), sendo relatadas também a existência de ferramentas isoladas que implementam algumas funções do *Product Data Management* (PDM). Para as reuniões da equipe, é utilizada a plataforma de comunicação WEBEX (da Cisco). Ferramentas integradas voltadas para o PDP, como o PLM, não são utilizadas pela empresa.

O superintendente de engenharia destaca algumas oportunidades de utilização da TI no processo de desenvolvimento de produtos, como a utilização do PLM e a necessidade de mudanças na estrutura da empresa. Entretanto, apesar da consciência das oportunidades levantadas pelo chefe do PDP, e pelo fato do chefe da TI também ser o superintendente do setor financeiro da organização, para ele a TI não tem poder de decisão. Esta constatação também é confirmada pelo superintendente de controladoria e gerente da TI, que vai além, ao afirmar que atualmente a TI suporta e contribui, mas não decide a estratégia do negócio, que é definida pelo gerente da fábrica, pela controladoria, pela área comercial (principalmente), pelo RH e, em menor escala, pela produção.

Para a TI, a equipe está ajudando em um bom nível de necessidades do PDP, sendo o líder enfático ao relatar que: “sem a necessidade não há ação. Exceder significa pagar mais. Eu não sei se o cliente (entende-se o PDP) está disposto a pagar por isto. Às vezes não é isso que a área quer”.

O superintendente de controladoria e TI ainda relata possuir dúvidas do quanto sua equipe poderia ajudar mais a equipe de PDP, já que o grupo utiliza-se de *softwares* específicos e que ele próprio desconhece profundamente a área de PDP. “Antes dessas questões específicas, há as básicas, necessárias e determinantes”. Isto se traduz em rapidez, robustez, estabilidade e segurança. E, em suas palavras, “isso existe e há um bom suporte”. Exemplifica que o *link* de comunicação entre a fábrica com o escritório de São Paulo é muito bom. Ainda assim, ele confia a existência de oportunidades, ao passo que reconhece a necessidade de *softwares* específicos para o desenvolvimento de um produto.

Para o PDP, a TI tem uma atuação de bastidores, eventualmente acionada para configuração de *Workstations* ou quando há necessidades muito específicas.

Para o representante do PDP, as dificuldades no processo estão na gestão dos projetos e não na TI. Relata ainda que “o uso que as pessoas fazem das ferramentas talvez não seja o ideal”.

O lançamento dos novos produtos da organização é entendido como a entrega do produto ao cliente, já que ele é desenvolvido sempre sob demanda. Nessa etapa do PDP da companhia, o grupo de logística utiliza de meios eletrônicos para transmissão de informações dos pedidos. No entanto, nem todos os clientes se beneficiam desta forma de comunicação. Como exemplo, é citado a estrutura de uma grande montadora presente no Brasil que se utiliza do processo eletrônico. Já com outros clientes de menor porte, o papel ou telefone são meios de comunicação utilizados na fase de lançamento.

Observa-se que a desvinculação da empresa com o grupo ao qual pertencia traz características particulares ao caso, como sua extrema dependência e ligação com os processos e sistemas do antigo grupo, sendo ainda usuária de sua estrutura e dos seus serviços, incluindo TI. Dos serviços de tecnologia da informação, foram relatados que os servidores principais, o gerenciamento do banco de dados e a estrutura de *help desk* são compartilhados pela empresa com o antigo grupo.

Este compartilhamento, segundo o superintendente da controladoria, tem um custo estimado entre 2% a 2,5% do faturamento da companhia no Brasil. No conjunto de serviços compartilhados, encontram-se sistemas mais complexos como o sistema integrado (ERP), que atinge diretamente os setores de Logística, Compras e RH.

Apesar dos investimentos e gastos com tecnologia da informação (vide Quadro 9), o perfil do grupo de tecnologia é de suporte, desvinculado de uma parceria estratégica com o processo de desenvolvimento de produtos.

Quadro 9 - Valores de investimento em TI em relação ao faturamento da empresa

Investimentos	Entre 0,5% a 1%
Custo da manutenção local	0,5%
Custo dos serviços compartilhados	Entre 2,0% a 2,5%

Fonte: Superintendente de Controladoria e TI

Por isto, o que se constata é que a estrutura própria de tecnologia da informação na empresa é considerada enxuta e as despesas para manutenção desta estrutura própria, 0,5% do faturamento, são consideradas pequenas.

O objetivo da empresa é que até o ano de 2011, não só TI, mas outras áreas que compartilham serviços do antigo grupo tenham estes serviços migrados para uma estrutura própria da organização. Com esta migração, espera-se que os custos sejam reduzidos, pois

haverá oportunidade de revisão das necessidades locais e readequação dos sistemas para oferecer o suporte adequado. Este modelo de estrutura compartilhada é pago pelo número de transações, que são as operações realizadas no sistema. Assim, o modelo atual impacta financeiramente a empresa, que possui um número de transações maiores que outras empresas do antigo grupo, porém, tem um percentual de faturamento menor.

Não há critérios no plano atual que balizem os investimentos de TI, como metas ou expectativas de crescimento que promovam expansões da atuação da TI, tão pouco alinhamentos com determinadas metas organizacionais. Esta situação vigente é reflexo do fato da reestruturação da empresa após sua venda. Entretanto, o representante da TI e controladoria revela que, apesar destas expectativas de investimentos não existirem no plano estratégico atual, há demandas locais, que muitas vezes por força das necessidades como a obsolescência de estruturas locais, o investimento entra no plano local, percorrendo assim o caminho inverso ao planejamento estratégico, onde os investimentos partem do plano estratégico global.

Constatou-se que em 2008 foi trocada a base de máquinas de servidores, equipamentos de roteadores internos, substituição dos *hubs* por *switches*, e trocadas também, as *workstations*. Em 2009, ocorreu adequação dos sistemas contábil e de governo. Aproximadamente, R\$ 240.000,00 foram gastos nesta adequação, o que é considerado caro, pelo representante de TI.

Em um contraste com a riqueza de detalhes sobre os investimentos em tecnologia da informação apresentado pela TI, o superintendente de engenharia, que administra o processo de desenvolvimento de produtos, não cita números, mas acrescenta detalhes sobre a terceirização, quando considera que os serviços de CAD 2D são terceirizados, cujos encargos incluem aluguel do *software*, da *workstation* e do operador do sistema, além dos serviços de impressão disponíveis na organização. Já para o representante de TI e Controladoria, a terceirização envolve pessoas e não equipamentos.

Para o chefe de desenvolvimento de produtos, a TI vai ter que atuar mais durante as próximas ações do processo de transição da empresa.

O chefe do setor de desenvolvimento de produto é enfático ao citar que não há influência do setor de TI no grupo de PDP. Entretanto, ao ser questionado como a infraestrutura de TI suporta o processo de desenvolvimento de novos produtos, relata que é apenas com a estrutura de redes (computador, telefone e *nobreak*). Destaca ainda que a

relação da TI com o desenvolvimento de produtos em si é muito baixa, principalmente pelo fato de que ela está voltada para o lado corporativo do antigo grupo. O resultado é que o PDP acaba atuando sem o apoio da TI.

Para o PDP as novas tecnologias entram através de algum provedor de *softwares*, através dos clientes, ou ainda através dos empregados da empresa.

O cenário de TI atual ainda está ligado, sistemicamente, a plataforma legada do antigo grupo. Portanto, as novas tecnologias ainda chegam através dele, como mudanças de *hardwares* ou atualizações de sistemas. Entretanto, apesar da venda acionária ainda não refletir no contexto de investimentos de TI da empresa, a expectativa é que a organização tenha mais autonomia no futuro para estas ações.

No Quadro 10, foram relacionadas as principais respostas às perguntas feitas durante a entrevista.

Quadro 10 - Principais respostas obtidas no Estudo de Caso B

Item	PDP	TI
Tamanho do grupo	20, sendo 10 somente ligados a projetos.	Seis, sendo: um gerente, um <i>help desk</i> , dois analistas e dois estagiários.
Função do entrevistado	Superintendente de Engenharia (Projeto, Produto, Processo).	Superintendente de Controladoria e Gerente de TI.
Tempo na empresa	11 anos.	13 anos.
Principais produtos	Sistemas de distribuição elétrica para veículos Ka, Pálio, Pickup Strada.	Sistemas de distribuição elétrica para veículos. Ka é o principal.
Valor de investimento em TI	Não sabe definir.	Entre 0,5% a 1,0% do faturamento.
Critérios para investimento em TI	Geralmente, os investimentos fazem parte de um projeto maior, mas não específica.	Não há critérios no cenário atual.
Terceirização em TI	Serviços de impressões e parte do suporte ao desenvolvimento de produto: aluguel do <i>software</i> , operador e <i>Workstation</i> para modelagem CAD.	Sistemas e serviços compartilhados do antigo grupo.
Poder de decisão da TI	O chefe de TI é o chefe do setor Financeiro (Controladoria).	Não.
Suporte da infraestrutura de TI ao PDP	Infraestrutura básica como redes e computadores (<i>Workstations</i>).	Estrutura de redes (computador, telefone e <i>nobreak</i>) e confiabilidade no sistema básico como correio eletrônico e repositório de dados.
Como entra novas tecnologias na empresa	Requisições do cliente, empregados, provedor de <i>softwares</i> .	Através do antigo grupo ao qual a empresa pertencia. Atualmente ainda não há reflexos.
Sistema integrado administrativo	Sim. ERP do antigo grupo.	Sim. ERP do antigo grupo.
Sistema integrado para todas as etapas do PDP	Não.	Não. No auxílio básico, como cadastro de engenharia e manufatura, lista de materiais, cadastro de itens e lista de materiais.
Dificuldades citadas com TI	As dificuldades estão na gestão dos projetos e não na TI.	Não revelado, mas possui dúvidas em como sua equipe pode contribuir com o PDP.
O que se espera da TI	Que o grupo de TI entenda o que o faço e me traga soluções. Hoje eu sou desenvolvimento e vou buscar soluções de TI.	Conhecer os processos da fábrica, discernir sobre priorização. Espera que TI tenha mais visão do negócio.

Fonte: Entrevistados

Quadro 10 - Principais respostas obtidas no Estudo de Caso B (continuação)

Item	PDP	TI
A TI conhece os processos de negócios e o processo de PDP?	Os processos de negócios sim. O processo de PDP não. Para TI o PDP é uma caixa preta.	Não.
Tecnologias inovadoras a partir do relacionamento TI x PDP	Não.	Não.
Comunicação interna	WEBEX, reuniões por telefone.	MSN, correio eletrônico.
Colaboração interna	Arquivos compartilhados.	WEBEX, <i>NetMeeting</i> .
Coordenação interna	Project.	Project, Visio e Excel.
Explica o PDP da empresa	Sim.	Não.
Valor do Investimento em PDP	5,0% do faturamento.	Aproximadamente R\$ 3.000.000,00, em um período de dois anos (2007/2008).
Captação da necessidade do cliente	Área comercial.	Área comercial e a Engenharia de <i>design</i> .
Interação com fornecedores	Com uso de ferramentas específicas não.	Integração eletrônica com alguns fornecedores.
TI na geração de ideias e planejamento de produtos	Sem informações definidas.	Ferramentas computacionais básicas (Office) e ferramentas específicas da Engenharia de <i>Design</i> .
Dificuldades citadas com PDP	Não se usa <i>softwares</i> de processos, nunca usou e não sabe se ajudaria.	Garantir que o produto seja lançado de acordo com o tempo estipulado pelo cliente.
Relacionamento da TI com o PDP	Relacionamento baixo. As necessidades de TI são absorvidas internamente.	Contato apenas de acordo com as necessidades ou demandas.

Fonte: Entrevistados

4.4. Caso C

A empresa do estudo de caso C é um dos clientes da empresa do estudo de caso B. Trata-se de uma grande montadora de automóveis pertencente a um grupo automobilístico que atua fortemente no mercado brasileiro e mundial. Fundada em 11 de Julho de 1899, possui na data que ocorreu esta pesquisa, fábricas em países como Brasil, Turquia, China, Polônia, Argentina, África do Sul e Índia. No Brasil, sua planta fabril foi instalada na década de 1970 em uma região metropolitana de uma grande cidade brasileira. A planta brasileira possui capacidade anual de produção de, aproximadamente, 800.000 veículos.

Para esta pesquisa foram entrevistados o supervisor de inovação e metodologia da área de engenharia de produtos e o especialista sênior em tecnologia da informação.

O representante para esta pesquisa da área de desenvolvimento de produtos possui formação em engenharia mecânica e é pós-graduado em gestão de negócios em tecnologia da informação e engenharia automobilística. Atua há 19 anos na montadora, onde iniciou sua carreira como *trainee*. Trabalhou na implantação do *Product Lifecycle Management* (PLM) e está há dois anos no cargo de supervisor da área de inovação e há nove anos na área de metodologia.

O representante para esta pesquisa da área de tecnologia da informação possui

formação em ciências da computação e é pós-graduado em gestão estratégica da informação. Atua na função há nove anos na empresa.

Não é trivial, em um primeiro momento, identificar os principais clientes da montadora, visto que seus produtos focam o público final e atendem uma ampla gama de classes sociais, seja através de veículos populares ou não. Dentre aqueles produzidos no Brasil estão os veículos da linha popular como os principais, considerados carros-chefe e os mais vendidos dentro do portfólio da montadora. Para o representante da TI, historicamente a empresa tem avançado nas vendas buscando o público jovem.

Sem citar números com relação ao investimento global em TI na empresa, o supervisor de inovação e metodologia estima que os investimentos específicos para desenvolvimento de produtos alcance a ordem de 3 a 4 milhões de Reais por ano. Na empresa, como em qualquer outra, os recursos são um bem escasso e os projetos da montadora concorrem entre si na busca destes recursos, e esta concorrência enfrenta critérios para que o projeto possa ser selecionado. Dentre esses critérios está o retorno do investimento (ROI), cujas simulações são estressadas para se obter o melhor resultado. Para a TI não é diferente, sendo, também, necessários estudos para se averiguar qual o retorno a ser obtido.

O especialista em TI da empresa não cita números de investimento, segundo o qual, trata-se de informações sigilosas e estratégicas não divulgadas pela empresa. Para o especialista, os investimentos seguem critérios estratégicos, normalmente o alinhamento com o negócio principal da organização e qual o suporte necessário de informática para que sejam alcançados os objetivos do negócio. Todo este suporte alinhado às estratégicas é que define o que é prioritário ou não. Ainda assim, os investimentos de TI focados em engenharia visam reduzir o *time to market* (horizontal, de ponta a ponta da empresa) e a redução de custos, além do tempo de desenvolvimento.

Dentre os investimentos citados pelos entrevistados estão recursos para áreas de simulação virtual e estrutural (HPC – *High-Performance Computing*), a recente finalização da implantação do SAP (sistema integrado de gestão empresarial – ERP), que consumiu grandes recursos internos (apontado pelo supervisor de inovação, sem mensurar o significado de “grande”) e a implantação do PLM (*Product Lifecycle Management* ou gerenciamento do ciclo de vida do produto).

A empresa possui um longo histórico na utilização dos sistemas PLM, entretanto, entre o ano de 2000 e 2001, o sistema foi alterado para outra plataforma. Esta alteração,

segundo o especialista em TI, deu-se em virtude da *jointventure* (associação de empresas) criada a época com outra grande montadora presente no Brasil, objetivando um alinhamento de ferramentas, dentre elas, as de TI. Já com relação aos investimentos em simulação utilizando sistemas denominados *High Performance Computing* (HPC), um grande número de protótipos físicos e testes de bancadas são evitados e isso tem representado economia (redução de custos) para a empresa. Os sistemas HPC oferecem alto poder computacional de processamento e permitem simulações complexas de estruturas, suportando aplicações avançadas e de alta complexidade.

Discorrendo sobre a terceirização de TI na empresa, o supervisor de inovação não define exatamente a filosofia empregada, mas aponta que a montadora trabalha basicamente com gerentes de projeto e que os serviços de TI prestados aos usuários finais são terceirizados. Tal afirmação se alinha com as explicações do especialista de TI, que afirma que a atuação dos membros da TI da empresa é como analistas de negócios, que fazem a interface entre o interesse do negócio com os fornecedores das soluções. Assim, a gestão da rede, o suporte aos sistemas de engenharia, a instalação de equipamentos e o *help desk* são mantidos por empresas terceirizadas. Equipes de empresas como Siemens, IBM e Stefanini, todas com atuação reconhecida no mercado de TI brasileiro, também estão presentes dentro da montadora.

Toda a empresa é beneficiada pelo uso da tecnologia da informação, mas há áreas que são mais dependentes destas tecnologias, como a própria área de desenvolvimento de produtos. Para o especialista em TI, a engenharia para o desenvolvimento de produtos não se faz sem informática. Desde o primeiro traço do desenho, o controle financeiro integrado, a entrada e saída de materiais e as linhas de produção até mesmo áreas como *marketing*, relacionamento e *business intelligence* são altamente dependentes de tecnologia da informação.

Segundo o supervisor de inovação, houve um momento na história da empresa em que o grupo de tecnologia da informação não atuava decisivamente no processo de desenvolvimento de produtos. A pesquisa constatou que a montadora possui dentro do grupo de TI uma equipe com formação em tecnologia da informação, mas com forte aderência ao processo de desenvolvimento de produtos. Esta equipe, formada por cinco membros, possui a missão de atender a demanda do grupo de PDP da empresa, que atualmente possui, aproximadamente, 850 colaboradores.

A TI não possui poder de decisão a ponto de alterar as estratégias da empresa, no

entanto, além de possuir condições para ofertar soluções que guiam o processo de desenvolvimento de produtos, principalmente no que tange o suporte, indica e levanta riscos, tendo condições de classificar tecnicamente os projetos como inviáveis. As decisões partem de outras áreas, o que inclui áreas diretamente ligadas ao negócio, que, por sua vez, utilizam das avaliações técnicas para as tomadas de decisões.

A tecnologia da informação também está presente em ferramentas que buscam reduzir o próprio tempo de desenvolvimento e, também em ferramentas para comunicação e informação, como, por exemplo, o próprio sistema de PLM, cada vez mais robusto (funcional) na empresa e nos *softwares* de gerenciamento de projetos.

É apontado por ambos os entrevistados o fato das dimensões do time de TI frente às dimensões do time de PDP ser altamente desigual. Isto faz com que o grupo de TI ainda careça de condições de trazer soluções de forma mais pró-ativa (apesar de que todo o PLM da empresa, em termos de metodologia, ser liderado pelo grupo de tecnologia da informação). Entretanto, para o supervisor de inovação, quem vai atrás das soluções em geral são os usuários. E isto ocorre até mesmo devido as dimensões dos sistemas existentes, que torna a tarefa mais complexa para o grupo de TI.

Para o especialista, a TI atua na melhoria do processo de desenvolvimento de forma limitada, pois, ainda permanece atuando como uma espécie de “bombeiro”, com menos tempo para criticar e melhorar. Entretanto, informa que o grupo está crescendo, apontando para um futuro bastante promissor. O que na sua interpretação é uma “fase de transição”, onde a organização do grupo permitirá torná-lo mais pró-ativo do que reativo.

Para o supervisor de inovação, a grande diversidade de sistemas faz com que muitas vezes o grupo de TI não tenha condições de absorver todas as demandas da companhia, ficando a cargo de fornecedores o suporte a determinados sistemas. A empresa está organizando a infraestrutura de TI para dar suporte ao processo de desenvolvimento de produtos, e isto, em sua opinião, inclui os investimentos em servidores e redes.

Para a entrada de novas tecnologias ou sistemas na organização, o grupo de TI é acionado para que, numa primeira etapa, seja verificado o impacto que ocorrerá na infraestrutura existente e como esta plataforma atual poderá suportar a nova tecnologia. Numa segunda etapa, a TI verifica como ocorrerá a aderência daquela tecnologia com os sistemas que já operam na companhia e se aquela nova tecnologia ou sistema não caminha em posição oposta as diretrizes da empresa ou da matriz.

As novas tecnologias entram também na empresa através de desdobramentos de tecnologias utilizadas na matriz, o que para o especialista em TI é o mais comum ocorrer (denominado de *rollout*). Para o supervisor de inovação, as áreas de *marketing* e estratégias de produtos colocam suas demandas que podem igualmente se desdobrar no desenvolvimento de um novo produto ou de uma inovação que pode vir a ser inserida no produto, assim que analisada a viabilidade técnica, econômica e a maturidade da tecnologia. Situações particulares ocorrem e, nestas situações específicas, pode haver o caminho inverso onde tecnologias locais são enviadas à matriz. Para isto, existe a liberdade na organização para que novas tecnologias sejam por ela implementadas.

Os entrevistados não citam nenhuma ferramenta inovadora produzida através da sinergia entre os grupos de TI e PDP. O especialista em TI aponta que há inovações nos processos, como o que a empresa denominou de comitê CAD. A sigla, em referência a *Computer Aided Designer*, contextualiza um grupo criado em conjunto com a engenharia, que através de reuniões periódicas com fornecedores e representantes do desenvolvimento de produtos apresentam as dificuldades e as lições aprendidas. Para as dificuldades, são criados materiais informativos, mini-cursos para esclarecer ou comunicar. O comitê CAD faz reuniões periódicas bimestrais ou por demanda, reuniões extraordinárias.

Dos sistemas de informação administrativos, o SAP é a plataforma de ERP que integra, sob o aspecto financeiro, todas as áreas da empresa. O PLM da Siemens – *Teamcenter* - integra as áreas e as fases do processo de desenvolvimento do produto. Não há cruzamento ou ligação direta entre o PLM e o ERP. São sistemas que estão isolados, mas existem projetos de integração e também há um sistema de menor escala funcional que, de certa forma, faz a interligação dos dois sistemas, uma vez que ele interage tanto com o PLM quanto com o ERP. Tal informação não é citada pelo especialista em TI, que apenas acrescenta que alguns módulos do ERP fazem interfaces com outros sistemas, mas não com o PLM.

Entre as melhorias que carecem ao grupo de TI, os entrevistados concordam que há necessidade de que haja crescimento e um aumento da abrangência do grupo dentro do processo, atuando em mais áreas e com mais enfoques dentro do desenvolvimento de produtos. Para o supervisor de inovação, é necessário extrapolar um pouco mais a engenharia de produto para outras áreas correlatas. Ele também espera que no futuro haja uma atuação mais pró-ativa e menos reativa do grupo de TI, tornando-os fornecedores de soluções. Desta forma, a TI carece de conhecer um pouco mais tanto o processo de desenvolvimento quanto

ao próprio processo de negócios da empresa, onde há aspectos desconhecidos para o grupo atual.

Neste sentido, o especialista em TI informa que as dificuldades do grupo são similares às de outras empresas (de porte semelhante), onde o grupo de TI tende a ser cada vez mais reduzido com a crescente terceirização. O que, em sua opinião, tem aspectos positivos e negativos. O negativo é a falta de comprometimento dos terceirizados contratados.

Entre as ferramentas utilizadas para comunicação, colaboração e coordenação dos grupos de trabalho, as seguintes foram identificadas:

- **Comunicação:** correio eletrônico, Microsoft Outlook, Office *Communicator*, Vídeo-Conferência, Áudio Conferência.
- **Colaboração:** há repositórios compartilhados ainda muito voltados a um simples repositório de dados. O supervisor de inovação reconhece que no aspecto de ferramentas para colaboração a empresa ainda carece de avanços nesta área.
- **Coordenação:** uma ferramenta de *Enterprise Project Management* (EPM) está em fase de implantação. As ferramentas de EPM permitem centralizar a gerência e a colaboração de vários projetos organizacionais, dando visibilidade, percepção e controle dos trabalhos, compartilhando recursos e provendo a colaboração entre seus usuários (MICROSOFT, 2011).

O processo de desenvolvimento de produtos na montadora é dividido oito fases. As três primeiras fases compreendem o pré-desenvolvimento, similar ao do Modelo Unificado e as cinco últimas fases compreendem o desenvolvimento.

Durante a pesquisa não foi possível ter acesso a documentos oficiais que mapeiam e ilustram o processo de desenvolvimento da montadora. Pois, estes dados, foram considerados sigilosos. Portanto, a Figura 23 é uma ilustração PDP do Caso, e foi baseada nos dados coletados durante a entrevista.

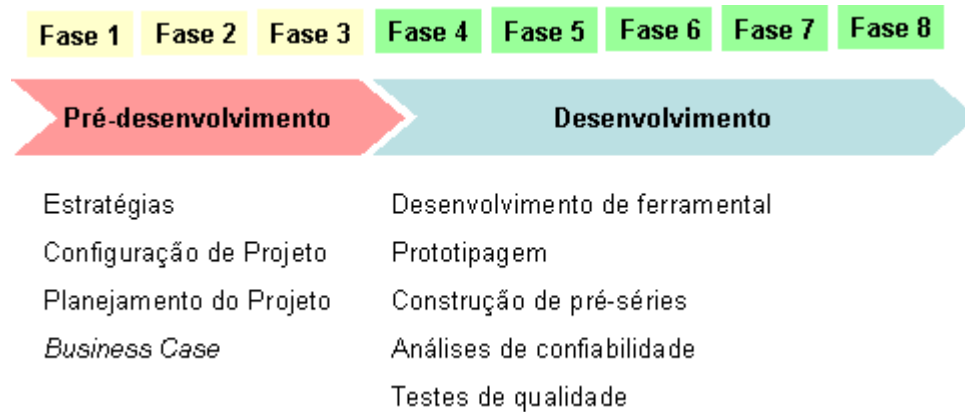


Figura 23 – PDP da montadora (elaborado pelo autor)

Na fase de pré-desenvolvimento são feitas todas as estratégias, configuração de projeto, planejamento e até o que se denomina o *business case*, onde é feito todo um planejamento do ponto de vista de custo, desempenho, qualidade, entre outros requisitos, para que no final se obtenha um estudo de viabilidade econômica do projeto.

As fases de desenvolvimento englobam atividades como o desenvolvimento de ferramental, prototipagem, construção de pré-séries, análises de confiabilidade, testes de qualidade entre outras, até que se chegue ao orçamento comercial. Este processo tem duração média de 24 a 30 meses (sendo que a meta é reduzir o *time to market* para 18 meses).

O grupo de desenvolvimento de produtos segue oscilando com 700 a 800 pessoas com perfis mistos como engenheiros, administradores, matemáticos e físicos trabalhando no projeto, divididos em três grandes grupos de trabalho dentro da engenharia de produto (conforme Figura 24), sendo estas áreas denominadas Projeto, Aplicação e Integração. Estima-se que cerca de 2.400.000 horas de engenharia sejam necessárias em projetos que variam desde carros totalmente novos a séries especiais, cujo tempo de desenvolvimento pode durar entre três a quatro meses.

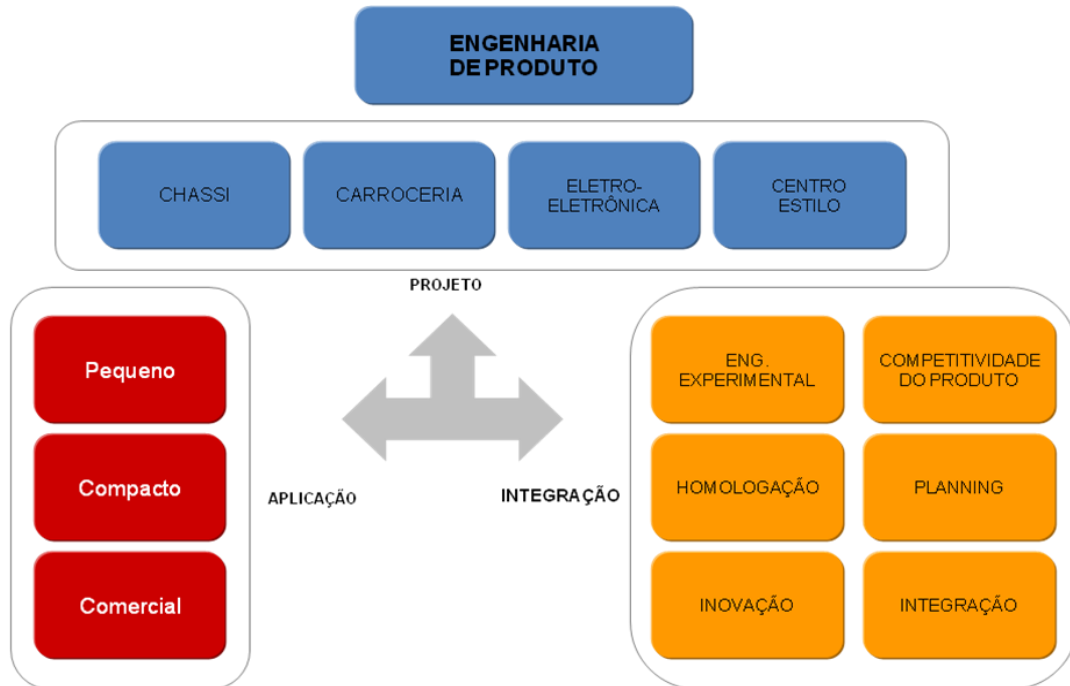


Figura 24 - Estrutura da Engenharia de Produto

A ordem de investimentos no processo de desenvolvimento para dois dos modelos de veículos citados durante a entrevista é de, aproximadamente, R\$ 700 a R\$ 800 milhões cada. Um dos veículos citados é um modelo popular de 1.000 cilindradas, e o outro, pertencente a uma linha conhecida como *Compacto Premium*. Este montante de investimento estimado, segundo o supervisor de inovação, é aplicado na engenharia de produto e no processo de industrialização.

Os fornecedores são classificados em quatro categorias. Na categoria mais baixa estão aqueles que executam todo o projeto que a montadora lhe repassa.

O estágio dentro do processo de desenvolvimento em que o fornecedor é ativado depende da sua atuação no projeto. Os fornecedores de nível 2, denominados *Co-design* nível 2, são responsáveis por fazer os componentes e o seu projeto. E este é o caso das “chicoteiras” (como apresentado no Caso B), onde muitas vezes o projetista está dentro da montadora. Os fornecedores *co-design* de nível mais alto ajudam a empresa a entender o cliente, fazendo o projeto e desenvolvendo os seus requisitos. Esta última categoria de fornecedores a empresa não mantém no Brasil.

A captação da necessidade do cliente pode ocorrer de várias maneiras, por exemplo, a utilização da *internet*, pesquisas encomendadas e até mesmo comunidades *on-line* para atuar como um termômetro do que as pessoas estão querendo ou reclamando em relação ao produto. Há também canais internos (na própria montadora) de pesquisa. A interface com os

futuros clientes é realizada pelo grupo de produto, marketing e publicidade.

Como exemplo da captação da necessidade e do desejo dos clientes, um projeto de veículos lançado no ano de 2010, utilizou-se dos trabalhos de antropólogos para entender o cliente. Além disto, são feitas tarefas como o monitoramento da concorrência e de seu calendário de lançamento; e o planejamento estratégico de produto para um horizonte de cinco a 10 anos, onde são estimadas as modificações necessárias, o fim de vida (ou sua retirada do mercado), ou ainda o lançamento de um novo produto. Este portfólio vai sendo atualizado com o tempo.

A criação do produto a partir da ideia inicia com categorização de qual classe o veículo irá ocupar no mercado e qual o seu custo determinado. Um grupo da área de projeto, denominado Centro Estilo, é acionado para fazer os primeiros traços de desenho do veículo. O Centro Estilo é responsável por materializar a ideia do veículo, através de novos desenhos ou da modificação de existentes, com base nos parâmetros iniciais, de custo e de categoria a ser comercializado.

Após a materialização realizada pelo Centro Estilo, é iniciada a matematização do projeto, com uma série de apresentações das propostas.

O Centro Estilo traça estes desenhos para se chegar a um modelo escolhido pela alta diretoria da montadora. Em uma sala virtual existente, equipada com projetores com capacidade de projeção 3D, é apresentado o veículo que poderá ser o escolhido para tornar-se o novo produto.

O Centro Estilo está diretamente ligado à concepção do produto e ao desenvolvimento do desenho do carro. Sua equipe não considera os detalhes de engenharia como motor e acabamento interno. Isto resulta propositalmente em discussões entre Centro Estilo e o restante do grupo de engenharia no que diz respeito às curvas do veículo, como por exemplo, a indagação sobre “isto é factível de ser feito ou não?”.

Como responsável pelo desenho do veículo, o grupo do Centro Estilo não permite que a engenharia modifique o projeto. Os problemas estruturais e aerodinâmicos são reclamados pela engenharia ao Centro Estilo, que até recebe sugestões, mas a dinâmica de trabalho inibe que a engenharia faça as modificações no desenho do veículo.

Em um instante do processo, o grupo de engenharia começa trabalhar na matematização do projeto, e é também neste instante que o grupo da manufatura inicia seus trabalhos, o que é conhecido como engenharia simultânea, acionando os fornecedores.

Uma vez descoberto que algo não é factível ao projeto, do ponto de vista da engenharia, o projeto retorna para o Centro Estilo, através do sistema de PLM, e isto ocorre até que se chegue a uma etapa de maturidade do carro, tudo controlado via *Product Lifecycle Management*.

Atingido o nível de maturidade, iniciam-se os protótipos físicos reais. Estes protótipos físicos podem ser de feitos de madeira ou isopor para que, a partir deles, possa ser obtido uma ideia do que será o veículo final. Os protótipos possuem acabamentos muito próximos ao do veículo de real, com escalas de 1:8 e até mesmo de 1:1.

Realizadas todas as modificações no projeto e, novamente, atingindo-se o nível de maturidade, inicia-se o que é denominada a “pré-série”, construídas na linha de produção, para posteriormente ocorrer o lançamento do produto.

A Figura 25 ilustra de forma resumida a interação entre as atividades de concepção do novo produto, sua matematização, desenvolvimento de protótipos e pré-séries.

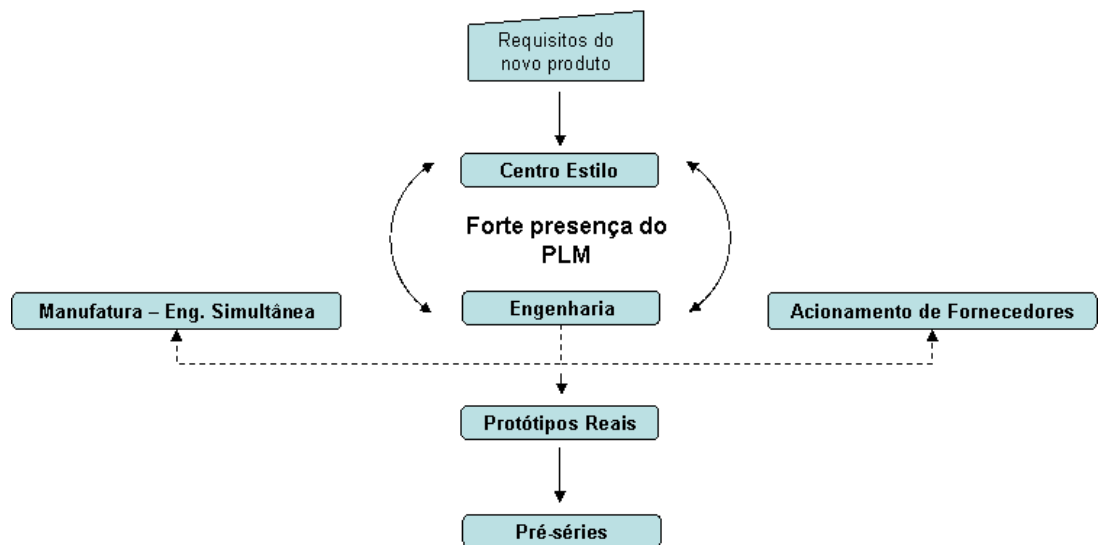


Figura 25 – Resumo ilustrativo da interação entre as atividades de concepção a pré-séries.

O veículo em desenvolvimento possui um gerente de projetos que responde pelo avanço do seu desenvolvimento e faz reuniões periódicas com todos os envolvidos, incluindo o grupo de tecnologia da informação. O gerente de projetos é o responsável para fornecer o *feedback* e relatórios para o gerente da empresa. Os responsáveis pelas partes dos veículos como motores, carroceria e chassi possuem perfis de gerente de projetos, são engenheiros (na maioria das vezes) e utilizam recorrentemente o *Microsoft Project*.

Ainda são encontrados nos projetos de veículos profissionais como administradores e pessoas com nível superior e que falam um segundo idioma.

Segundo o supervisor de inovação, a empresa categoriza os novos produtos em vários níveis, desde modificações nos projetos até produtos totalmente novos. Em média, a organização possui cerca de 80 projetos sendo executados em paralelo. Ao ser arguido sobre os últimos produtos da montadora, prontamente o especialista em TI lista vários veículos lançados nos últimos dois anos. Entretanto, o especialista em TI não faz referências a outros níveis de produtos, como aqueles que resultam de modificações de projetos anteriores.

Anualmente a empresa apresenta no salão do automóvel o projeto de um carro conceito. Um carro conceito é criado como um exercício em que são testadas novas tendências que poderão ou não ser inseridas em carros comerciais, assim como testa a reação do público a estas novas tendências.

Para o ano de 2010, a empresa buscou não somente apresentar um produto inovador, mas também tornar o próprio processo de concepção do produto inovador, abrindo para o público a possibilidade de participar das fases do desenvolvimento do carro conceito. A ideia desta inovação foi apresentada pelo gerente de *designer* da empresa e encorpada por um time composto de pessoas de marketing, TI e uma agência de publicidade parceira.

A ideia (de tornar público o processo de desenvolvimento do carro conceito) utilizou um fórum de discussão onde os internautas sugeriam as ideias, propunham soluções e acompanhavam o processo de desenvolvimento do automóvel, que apresentava o desafio de se criar “um carro para ser chamado de seu”.

O grupo de trabalho que executa o projeto do carro conceito é composto de pessoas de áreas como o Centro Estilo, Engenharia, Produto e de Marketing. O especialista de TI não sabe informar da gênese da proposta, mas alinha-se ao objetivo dela que é “ouvir o que as pessoas têm a dizer: o que você gostaria que fosse um carro ideal?”.

As séries de sugestões enviadas utilizam do mecanismo da *internet*. As sugestões, algumas interessantes e outras completamente desvinculadas do que é um carro na atualidade, são arquivadas numa base de dados. Segundo o especialista de TI, apesar de algumas sugestões serem aparentemente ilógicas, o “sucesso quase nunca está vinculado com a lógica”.

O Caso C apresentou no Salão do Automóvel, edição 2010, seu projeto de veículo conceito que utilizou de um fórum de discussão na *WEB* para o seu desenvolvimento.

Segundo o supervisor de inovação, este é um projeto que “está fora do tubo de projetos da empresa, mas que traz novas visões e novos horizontes”. Também permite entender um outro perfil de consumidor: aquele antenado com as tecnologias, também denominados consumidores *hi-tech*, já que estes consumidores tem outras ideias e necessidades.

No projeto do carro conceito há várias pessoas envolvidas das diversas áreas da empresa, desde Engenharia, Centro Estilo, Produto e Marketing (principalmente), utilizando-se da *internet* para ouvir as pessoas sobre como elas gostariam que fosse um carro ideal. Nem todas as sugestões são factíveis de serem implementadas.

Na relação da montadora com seus fornecedores, do ponto de vista sistêmico, há uma ligação para troca de dados de programação de produção e de abastecimentos. Foi citada pelo supervisor de inovação a existência de um portal onde todos os fornecedores podem realizar buscas de informações. Ramificações do PLM também estão disponíveis para os fornecedores, que acessam as bases de dados de produtos. Isso é confirmado pelo Especialista em TI, que ainda acrescenta a existência de recursos de FTP (*file transport protocol ou protocolo para transferência de arquivos*) e outros *softwares* específicos para a comunicação com os fornecedores, que também alimentam a base de dados da montadora.

Os entrevistados de TI e PDP possuem visões diferentes com relação às oportunidades e desafios para o processo de desenvolvimento de produtos. Para o supervisor de inovação, entre as oportunidades está a necessidade de evolução nos aspectos de simulação. O grupo PDP da montadora é relativamente novo e tem que se estruturar em ferramentas para o processo de desenvolvimento de produto e na maturidade desse processo. Um dos veículos lançados em 2010 foi o primeiro projeto de carro novo considerado 100% brasileiro. Apesar de isso trazer maturidade e robustez ao time, ainda emerge um desafio. Um time novo implica em ferramentas novas, e nem sempre as ferramentas utilizadas podem ser trazidas sem adaptações da matriz.

Para o especialista em TI os desafios são os altos custos de tecnologia de ponta que visam a redução do *time to market* e, também, a falta de disponibilidade de profissionais no mercado com as características necessárias para o time.

Um automóvel é um bem que tem uma interação muito grande com o cliente. Desde aquele cliente que tem uma relação racional com o veículo até o “apaixonado” pelo carro. O produto é complexo, devendo obedecer a aspectos de *desing*, ergonomia, segurança e legislação. Isto tudo amplifica a complexidade. Esta relação deve estar em contínuo estudo e,

os resultados deste estudo, trazidos, juntamente com as necessidades e a visão do cliente, para o processo de desenvolvimento de produtos – o que deve ser feito de forma objetiva. Isto ainda é um desafio muito grande.

Outro desafio é manter o crescimento dos negócios com sustentabilidade dos fornecedores (a saúde organizacional). Os negócios podem crescer, mas sem ser exercitado e preparado o fornecimento para atender a uma nova demanda, a organização pode enfrentar obstáculos em seu crescimento.

Para a TI, o atendimento das necessidades dos clientes, respeitando a urgência que eles têm, é um desafio, assim como atender a necessidade no tempo, além das demandas não planejadas. No que tange os fornecedores, o desafio é manter o comprometimento com relação a prazo e qualidade, principalmente com relação aos setores terceirizados.

O Quadro 11 apresenta um resumo da análise do Caso C.

Quadro 11 - Principais respostas obtidas no Estudo de Caso C

Item	PDP	TI
Tamanho do grupo	850.	65, sendo cinco dedicados ao Processo de Desenvolvimento de Produtos e 15 terceirizados.
Função do entrevistado	Supervisor de Inovação e Metodologia.	Especialista Sênior em Tecnologia da Informação.
Tempo na empresa	19 anos.	9 anos.
Principais produtos	Veículos para uma ampla gama de classes sociais, populares ou não.	Veículos da linha popular e para pequenas cargas.
Valor de investimento em TI	3 a 4 milhões por ano.	Não revelou.
Crítérios para investimento em TI	Retorno dos investimentos e também critérios estratégicos.	O alinhamento com o negócio e com as estratégias é que define o que é prioritário ou não.
Terceirização em TI	Sim.	Sim.
Poder de decisão da TI	Não.	Não. Mas dá suporte para decisões superiores.
Suporte da infraestrutura de TI ao PDP	Servidores, Redes, <i>softwares</i> , avaliação de impactos de novas tecnologias e como estas tecnologias podem aderir a plataforma atual, avaliando se não caminha em direção oposta as diretrizes da empresa.	A engenharia para o PDP não se faz sem informática. Desde o traço do desenho, controle financeiro integrado, entrada e saída de materiais, linhas de produção. Simulação de cálculo estrutural; costurar o interesse do <i>business</i> com os fornecedores de TI.
Como entra novas tecnologias na empresa	Desdobramentos de tecnologias da matriz e através de demandas das áreas de marketing e estratégias que podem desdobrar no desenvolvimento de um novo produto ou inovação.	O mais comum são desdobramentos de tecnologias da matriz.
Sistema integrado administrativo	Sim, SAP.	Sim, SAP.
Sistema integrado para todas as etapas do PDP	Sim.	Sim.

Fonte: Entrevistados

Quadro 11 - Principais respostas obtidas no Estudo de Caso C (continuação)

Item	PDP	TI
Dificuldades citadas com TI	Dadas as dimensões do time de TI frente ao de PDP, a TI carece de condições de trazer soluções de forma mais pró-ativa. Carece conhecer um pouco mais tanto o processo de desenvolvimento de produtos como o próprio processo de negócios.	Grupos tentem a ser cada vez mais reduzidos. A terceirização tem um lado negativo que é a questão do comprometimento.
O que se espera da TI	Mais crescimento e um aumento da abrangência do grupo dentro do processo de PDP. Que se torne mais pró-ativa e menos reativa, tornando-se fornecedores de soluções.	Alinhar com tecnologia de ponta, estar em dia com que diz respeito a plano de carreira, sempre ter investimentos que suportem as demandas da organização e estar em dia com as melhores práticas do mercado.
A TI conhece os processos de negócios e o processo de PDP?	Sim.	Conhece informalmente, não por cursos.
Tecnologias inovadoras a partir do relacionamento TI x PDP	Não.	Comitê CAD.
Comunicação interna	<i>E-mail, Office Communicator, Vídeo Conferência, Áudio Conferência.</i>	<i>E-mail, sítios internos de intranet, sharepoints.</i>
Colaboração interna	Repositórios compartilhados e outras ferramentas que não foram identificadas. Reconhece necessidade de melhorias neste aspecto.	<i>Sharepoints, e-learning, OCS (Office Communicator).</i>
Coordenação interna	EPM.	EPM, área de PMO e reuniões de avançamento.
Explica o PDP da empresa	Sim.	Sim.
Valor do investimento em PDP	Entre R\$ 700 a 800 milhões por veículo.	Não possui informações precisas.
Captação da necessidade do cliente	Pesquisas de mercado, trabalho de antropólogos e monitoramento da concorrência, fórum de discussão – Projeto carro conceito.	<i>Internet, pesquisas encomendadas, comunidades na internet e canais internos.</i>
Interação com fornecedores	Troca de dados do ponto de vista de programação da produção e abastecimentos. Portal de informações e acesso ao PLM da empresa.	Relação bastante estreita. <i>Link</i> dedicado permitindo atualização direta da base de dados, recursos de FTP e <i>softwares</i> específicos.
Relacionamento da TI com o PDP	A TI mantém um grupo com conhecimento do processo de desenvolvimento de produtos, especificamente para atuar neste processo.	A TI mantém um grupo com conhecimento do processo de desenvolvimento de produtos, especificamente para atuar neste processo.

Fonte: Entrevistados

5. ANÁLISE DOS CASOS

5.1. Estrutura das empresas estudadas

O Quadro 12 apresenta um comparativo dos casos estudados quanto ao perfil do grupo de tecnologia da informação e do grupo de desenvolvimento de produtos. São empresas de pequeno (Caso A), médio (Caso B) e grande (Caso C) porte, segundo a classificação do SEBRAE (Quadro 13), levando em consideração o número de funcionários, conforme a Tabela 1.

Quadro 12 - Comparação geral dos casos estudados

	Caso A	Caso B	Caso C
Grupo de TI	1 (para toda empresa)	6 (para toda empresa)	65, sendo cinco com dedicação ao PDP
Grupo de PDP	10	20	850
Produto	Mesa de Teste de Circuitos eletro-eletrônicos	Circuitos eletro-eletrônicos (chicotes)	Veículos automotores
Terceirização da TI	Não	Sim	Sim
Valor de Investimento em TI	Não revelado	0,5 a 1% do faturamento	3 a 4 milhões de Reais por ano
Valor de Investimento em PDP	Não revelado	5% do faturamento do produto. Exemplo: R\$ 2.000.000,00 no projeto ALFA ¹ .	Entre R\$ 700 a 800 milhões por veículo (estimativa).
Poder de decisão da TI	Não	Não	Não
Existência de ERP	Não	Sim	Sim
Existência de PLM	Não	Não	Sim
Comunicação ativa entre o ERP e PLM	Não possui PLM	Não possui PLM	Não há comunicação ativa entre PLM e ERP
Time do Market	Holdings (1 a 4 dias) Mesas (2 a 3 semanas)	Três anos para projeto ALFA ¹	24 a 30 meses

Tabela 1 - Número de funcionários das empresas estudadas

Caso A	50
Caso B	800
Caso C	15.400

Quadro 13 – Classificação SEBRAE do tamanho da indústria de acordo com o número de funcionários

Micro	Até 19
Pequena	De 20 a 99
Média	De 100 a 499
Grande	Acima de 500

Fonte: Nakamura e Escrivão Filho (1998)

¹ ALFA: Nome fictício para se referir a um projeto de veículo popular de repercussão nacional.

A estrutura de recursos humanos, a estrutura física, a estrutura do grupo de desenvolvimento de produtos e do time de tecnologia da informação é maior da empresa A para a empresa C. O produto e o processo de desenvolvimento em cada uma das empresas estudadas também possuem complexidade maior, respectivamente nos casos A, B e C.

A classificação de uma empresa quanto ao seu porte é um fator relevante que permite o estabelecimento, dentro de limites instituídos, que as mesmas possam ou não usufruir de benefícios e incentivos previstos nas legislações (SEBRAE, 2011).

Segundo o Estatuto da Micro e Pequena Empresa (BRASIL, 1999), as empresas de pequeno e médio porte podem ser classificadas de acordo com sua receita bruta total. Entretanto, neste trabalho optou-se por utilizar a classificação do SEBRAE quanto ao número de funcionários, pelo pesquisador acreditar que esta classificação melhor apresenta a complexidade estrutural da organização e, por conseguinte, dos grupos de TI e PDP envolvidos.

5.2. Tecnologias da informação aplicadas no processo de desenvolvimento de produto

O Quadro 14 apresenta a resposta estimulada quanto às tecnologias presentes no processo de desenvolvimento de produtos dos casos A, B e C. As respostas foram fornecidas separadamente pela TI e pelo PDP e objetiva-se identificar o alinhamento das respostas entre seus respondentes da mesma empresa. A lista de tecnologias foi estimulada, de acordo com o protocolo de pesquisa (ANEXO A).

De acordo com os dados do Quadro 14, identificou-se que o Caso C, além de citar o maior número de tecnologias aplicadas no processo de desenvolvimento de produtos, é o caso onde percebe-se o maior número de coincidências nas respostas estimuladas (vide Tabela 2).

São consideradas coincidências as respostas de escolha de uma tecnologia por ambos entrevistados, ou até mesmo sua não escolha, confirmando a inexistência da ferramenta ou tecnologia no local. De acordo com os dados e com o levantamento realizado, identifica-se que o Caso A, apesar de ser estruturalmente muito menor que as demais empresas, apresenta maior número de coincidências nas respostas que seu cliente, o Caso B.

Quadro 14 - Tecnologias presentes no PDP das empresas estudadas

	CASO A		CASO B		CASO C	
	TI	PDP	TI	PDP	TI	PDP
Internet		X	X	X	X	X
<i>Intranet</i>		X	X	X	X	X
<i>Groupware</i>				X	X	X
Correio eletrônico		X	X	X	X	X
CAD		X	X	X	X	X
CAM	X	X		X	X	X
Vídeo conferência (e suas variações)					X	X
CAE				X	X	X
Tele presença						
Áudio conferência			X	X	X	X
Fóruns			X		X	
Grupos de discussão		X	X		X	X
Leilões reversos						
Software de gestão de projetos	X		X	X	X	X
Gestão do conhecimento				X		
Sinalização digital		X				
PLM					X	X
ERP			X	X	X	X
CRM					X	X
Controle eletrônico de documentos					X	X
Comunidades virtuais					X	
<i>E-procurement</i>				X		
Controle de versões				X	X	X
Banco de dados de princípios			X			
SCM					X	X

Tabela 2 - Coincidências nas respostas estimuladas

Caso A	18
Caso B	16
Caso C	23

A pesquisa sugere que este fator é causado pela inserção do único profissional de TI da empresa, mesmo que no nível de suporte técnico em infraestrutura básica, no processo de desenvolvimento de produto. O processo é o mais simples entre os três casos analisados, aquele que possui um menor número de tecnologias de produto, processo e até mesmo de suporte da TI. Isso faz com que esta estrutura simplificada fique clara para a TI, mesmo que esta não atue proativamente no processo de PDP.

As Tabela 3 e Tabela 4, bem como a Figura 26, mostram que curva de citação de tecnologias é ascendente entre as empresas de pequeno, médio e grande porte, para ambos os setores entrevistados, o que mostra uma tendência de que quanto maior a organização, maior o número de tecnologias da informação que dão suporte ao processo de desenvolvimento de produtos. Entretanto, mesmo com esta curva ascendente, deve-se tornar cautelosa a afirmação de que quanto maior o número de tecnologias, mais resultados positivos são observados no âmbito do PDP.

Tabela 3 - Tecnologias citadas pelo grupo de TI por Caso

Caso A	2
Caso B	10
Caso C	19

Tabela 4 - Tecnologias citadas pelo grupo de PDP por Caso

Caso A	7
Caso B	13
Caso C	17

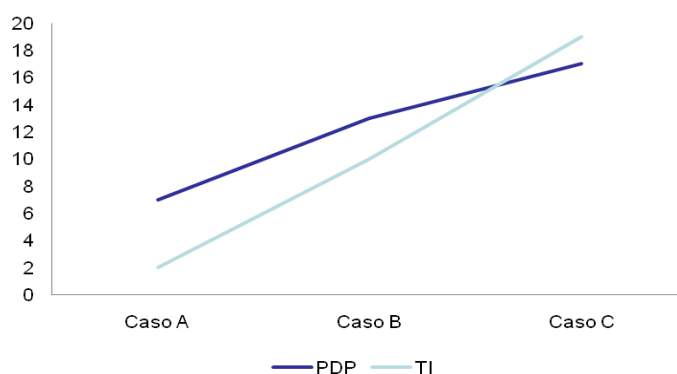


Figura 26 – Curva de citação de tecnologias pelo grupo de PDP e TI
Fonte: dados das Tabela 3 e Tabela 4

5.3. Número de citação de tecnologias – resposta estimulada

A Tabela 5 ranqueia as tecnologias da informação imersas no processo de desenvolvimento de produtos citadas pelos entrevistados. Entre elas, a *internet*, a *intranet*, o correio eletrônico, o CAD, o CAM e os *softwares* de gestão de projetos mantêm-se como as mais utilizadas como suporte ao PDP nas empresas estudadas.

Observa-se que as tecnologias CAD e CAM frequentam a lista de forma natural, haja vista que são empresas do ramo automotivo que utilizam destas ferramentas para criação de desenhos e modelagens de seus produtos.

Tabela 5 - Classificação das TI utilizadas por número de citações

Tecnologia	No. de Citações
Internet	5
<i>Intranet</i>	5
Correio eletrônico	5
CAD	5
CAM	5
Software de gestão de projetos	5
Áudio conferência	4
Grupos de discussão	4
ERP	4
<i>Groupware</i>	3
CAE	3
Controle de versões	3
Vídeo conferência	2
Fóruns	2
PLM	2
CRM	2
Controle eletrônico de documentos	2
SCM	2
Gestão do conhecimento	1
Sinalização digital	1
Comunidades virtuais	1
<i>E-procurement</i>	1
Banco de dados de princípios	1
Telepresença	0
Leilões reversos	0

A telepresença e os leilões reversos não são tecnologias utilizadas no processo de desenvolvimento de produtos por nenhuma das empresas entrevistadas, não obtendo nenhuma citação na lista de tecnologias utilizadas.

Para o Caso B, além das tecnologias assinaladas na Tabela 14, foram encontradas duas outras ligadas ao processo de desenvolvimento de produtos: *software* de FMEA (*Failure mode and effects analysis*) e a plataforma de comunicação e webconferência WEBEX, da Cisco. Com relação ao Caso A, foi citada a existência de investimentos em softwares de simulação (HPC - *High-Performance Computing*).

5.4. Potencial e oportunidades de utilização de novas tecnologias

Das empresas estudadas, o Caso A e o Caso B não possuem atividades específicas como reuniões periódicas ou participação constante em eventos para busca de oportunidades e entrada de novas tecnologias da informação na empresa ou, especificamente, no processo de

desenvolvimento de novos produtos. Também, nesses casos, não são utilizadas ferramentas inovadoras para o processo, como as apresentadas pela bibliografia: por exemplo, a utilização de fóruns de discussão para troca de ideias, conforme definido por Parker (2000).

Das ferramentas de TI levantadas na literatura, poucas são aplicadas ao processo de desenvolvimento de produtos nos casos A e B. O Caso C elenca a maior parte das tecnologias citadas, conforme constatado nas Tabela 3 e Tabela 4.

Observa-se entre os casos estudados, a pequena adesão aos sistemas de vídeo conferência e sistemas para gestão eletrônica de documentos, mesmo existindo ferramentas de referência no mercado corporativo. Estes sistemas não estão entre os mais citados como utilizados nos casos A e B. Novamente, é o Caso C que apresenta sua utilização no processo. Tanto a vídeo conferência quanto a gestão eletrônica de documentos constituem-se em potenciais ferramentas para serem estudadas e aplicadas ao processo de desenvolvimento de produtos, visto as vantagens citadas no referencial bibliográfico, seja para a gerência de documentos, quanto para a reunião de equipes geograficamente distantes, atividades tão comuns em empresas multinacionais.

Tendo em vista a experiência do pesquisador no seguimento de tecnologia da informação, observa-se que das ferramentas elencadas pelo referencial bibliográfico (tópicos 2.5.1 a 2.5.15), a telepresença configura como única ferramenta de TI que possui seu custo não associado ao tamanho da empresa. Esta tecnologia para ser implementada e possibilitar atingir sua finalidade, depende de outros fatores como qualidade de *link* de *internet*, câmeras de alta definição de imagem, ambientes projetados para este fim e replicados em, no mínimo, dois pontos equidistantes. Ou seja, é uma tecnologia que mesmo na sua versão mais simplificada, demanda alto investimento, independente do porte da organização.

Para as demais ferramentas o custo depende da amplitude de sua implementação, da sua ação no ambiente corporativo e de como estará inserida na organização. Por exemplo, no caso do CAD e do CAE, quanto maior o número de computadores e usuários destas ferramentas, maior o número de licenças, portanto, maior o custo. Outro exemplo, o ERP, quanto maior a empresa e quanto maior o número de departamentos a terem suas informações inseridas e gerenciadas, maior o número de módulos funcionais adquiridos e licenciados, portanto, maior o custo e, assim, sucessivamente.

5.5. Visão de TI para o futuro da empresa

A pesquisa constatou que as empresas estudadas possuem visões distintas, que partem desde o suporte técnico básico até a visão estratégica. Com base nos dados coletados durante as entrevistas e com base nas observações do ambiente organizacional, o pesquisador sumariza as propostas futuras para a TI nos casos A, B e C, conforme apresentado no Quadro 15.

Quadro 15 - O que esperar da TI para o futuro

Caso	PDP	TI
A	Continuar apoiando sempre que necessário o negócio, mantendo em funcionamento a estrutura da TI existente.	Suporte para execução dos seus serviços, como a troca de computadores.
B	Atuar mais na transição da empresa. Espera-se que a TI entenda o que o PDP faz e traga soluções.	Sem necessidade não há ação. Exceder significa pagar mais; o PDP está disposto a pagar por isto? A TI deve conhecer os processos da fábrica, discernir sobre priorização e ter mais visão do negócio.
C	Mais crescimento e um aumento da abrangência do grupo dentro do processo de PDP. Deverá tornar-se mais pró-ativa e menos reativa, tornando-se fornecedores de soluções.	Alinhar com tecnologia de ponta, estar em dia com que diz respeito a plano de carreira, sempre ter investimentos que suportem as demandas da organização e estar em dia com as melhores práticas do mercado.

Baseado nos dados coletados por esta pesquisa, na visão de TI para o futuro das empresas e, principalmente, no estágio de maturidade do envolvimento da TI com o processo de desenvolvimento de novos produtos, considerando este um processo de negócio decisivo para o futuro da organização e, confrontando-se estas informações com as afirmações de McFarlan (1984) e sua matriz estratégica (vide Figura 3), pode-se afirmar que:

- O caso A situa-se no quadrante Suporte da matriz estratégica. O uso da TI aplicada ao processo de desenvolvimento de produtos é relativamente baixo, analisado sob o prisma de relação estratégica e seu impacto no negócio. A TI mantém papel de suporte básico de infraestrutura, como redes e manutenção das aplicações já utilizadas.
- O caso B situa-se numa posição intermediária entre o quadrante Suporte e Fábrica, tendendo à Fábrica. O uso da TI aplicado ao processo de desenvolvimento do produto é mais intenso. Entretanto, as necessidades de TI para o PDP são absorvidas pelo próprio time de PDP, sem profissionais especializados em TI. O grupo de tecnologia da informação na empresa fica a cargo do suporte básico de infraestrutura, como redes e

manutenção de *workstations* e de outros sistemas periféricos ao processo de desenvolvimento de produtos. Não há, portanto, previsões de que novas tecnologias ou aplicações que possam ter impacto ao negócio sejam futuramente inseridas ao processo de desenvolvimento de produtos.

- O caso C situa-se no quadrante Transição. A TI está ganhando maior destaque na estratégia da empresa, apesar do tamanho reduzido do grupo de tecnologia da informação frente ao grupo de desenvolvimento de novos produtos. Esta relação de tamanho de grupo posiciona mais a TI para as características de suporte aos sistemas existentes do que para características estratégicas. Contudo, a TI está presente nas novas ações da organização e é envolvida durante a busca de novas aplicações.

A Figura 27 ilustra a Matriz Estratégica dos casos estudados.

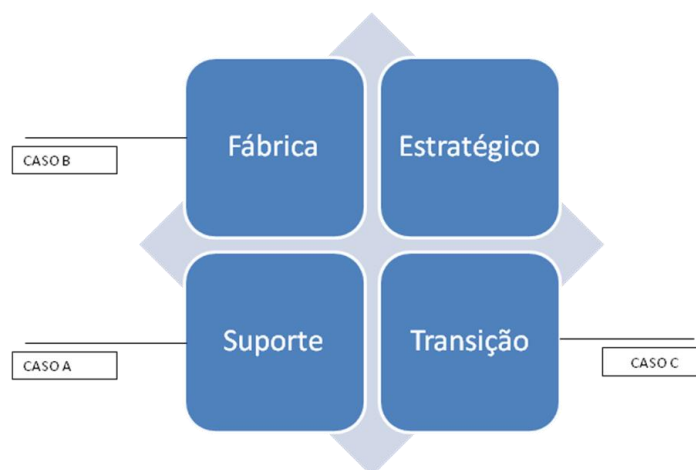


Figura 27 - Classificação dos casos quanto ao uso estratégico da TI

5.6. Influência da tecnologia da informação nas estratégias das organizações e do processo de desenvolvimento de produtos

O grupo de tecnologia da informação segue nas empresas dos casos A e B com o perfil restrito de suporte técnico, sem influência nas estratégias das suas respectivas organizações. A exceção fica por conta do Caso C, a montadora, onde a equipe de TI iniciou um processo de pró-atividade dentro do grupo de desenvolvimento de produtos, mesmo com as limitações impostas pelo tamanho do grupo de TI frente ao grupo de PDP.

No Caso C observa-se que, devido a maturidade da organização com relação as demais empresas estudadas, a TI é levada em conta nas ações futuras da empresa, apesar de não possuir voz ativa direta dentro do time de decisões da organização, conforme esclarece o

representante do processo de desenvolvimento de produtos: “as decisões partem de outras áreas, que por sua vez utiliza das avaliações técnicas para as tomadas de decisões.”

No Caso B, apesar de as oportunidades de utilização da TI serem claras para os entrevistados, poucas ações são realizadas para alterar o quadro atual e, mesmo tendo pertencido a um grande grupo internacional, não possui metas para o alinhamento estratégico, tal como proposto na literatura.

O Caso A é de uma pequena empresa que ainda se mostra imatura com relação a necessidade de investimentos na área de tecnologia. Entretanto, é uma multinacional presente em vários países e, mesmo assim, não possui estratégias de TI claras na planta brasileira, tão pouco estratégias de TI voltadas para a melhoria do processo de desenvolvimento de novos produtos. Constata-se isso principalmente na observação da inversão de valores e prioridades quando a gerência da empresa leva aproximadamente dois anos para a decisão de troca de um servidor de dados institucionais (incluindo dados de produto), e facilita a troca de equipamentos voltados para os usuários finais, como a compra de novos microcomputadores.

No Caso A, além de se observar que atualmente não há critérios de investimentos em TI e, tão pouco, metas para os mesmos investimentos, observa-se também que a planta brasileira não sofre grande influência de metas com relação aos investimentos em tecnologia da informação da matriz. A única referência encontrada com relação à metas é a existência do projeto GEOS que visa padronizar o *software* de gerenciamento das unidades, e de seus processos produtivos, uma boa iniciativa para uma empresa classificada como Suporte na matriz estratégica de McFarlan (1984).

A pesquisa constatou que no Caso A, a TI além de atuar como suporte técnico em soluções sob demanda, não possui comunicação ativa com a TI global da empresa. Portanto, os problemas são reportados também sob demanda e, por fim, não há busca de soluções para novas oportunidades.

O Caso A esboça-se, portanto, como uma organização reativa com relação às necessidades advindas dos problemas que surgem. A empresa perde uma oportunidade ao não criar uma dinâmica de entrosamento entre os grupos de tecnologia da informação das filiais e matriz. Esta dinâmica possibilitaria levantar demandas universais e a troca de experiências, já que o grupo de TI tem conhecimento do processo de desenvolvimento de produtos.

Além disto, para o Caso A, não estão definidos quais são os investimentos necessários e, mesmo quando levantados, são subordinados a aprovação da matriz, sendo que

nem mesmo a estrutura local tem liberdade para aprovar determinados investimentos. Desta forma, a TI caminha sem objetivos definidos, apenas suportando a estrutura de rede local, sem condições estratégicas de apontar melhorias no processo de desenvolvimento de produtos.

Apesar da representante da TI do Caso A considerar que seu setor influencia nas decisões na empresa, ela não soube explicar detalhadamente como se dá essa influência, citando vagamente as “buscas por melhorias” e que, a infraestrutura de TI, dá suporte ao processo de desenvolvimento de produtos através do *software* de modelagem e do acesso à rede, onde são armazenados os arquivos de desenho.

Desta forma, o fato positivo encontrado de a TI conhecer o processo de desenvolvimento de produtos contrapõe o fato de não possuir liberdade para atuar nele.

O Caso B sofre diretamente grandes influências do conglomerado internacional ao qual pertenceu até 2009, tendo seus sistemas e seu grupo de TI fortemente voltados para a base legada. O objetivo da empresa em desvincular sua TI da estrutura do antigo grupo torna-se um inibidor de esforços do grupo de TI para melhorias do processo de desenvolvimento de produtos, que segue absorvendo suas próprias necessidades de tecnologia.

No Caso B, encontrou-se uma situação favorável para prover o alinhamento do grupo de tecnologia da informação com os processos organizacionais e com o processo de desenvolvimento de produto. Entretanto, o fato do diretor de TI ser o superintendente da Controladoria e ter poder de decisão na companhia não é suficiente para fazer com que o grupo de TI tenha um ação mais ativa com o grupo de desenvolvimento de produtos que, por sua vez, absorve internamente suas necessidades e revela que a TI não conhece o processo de desenvolvimento de produtos.

Uma vez que o chefe da TI do Caso B considera atender em um “bom nível” as necessidades do PDP, para o PDP, o grupo de tecnologia da informação não entende o processo de desenvolvimento de produtos. Portanto, não pode atuar nele. Em contrapartida, o chefe da Controladoria e TI rebate que “sem necessidade não há ação”.

Constata-se, no Caso B, que os times trabalham por caminhos opostos, com visões até semelhantes no que tange a aplicação da TI para o futuro da organização, mas contrastam com a forma de como consolidar o processo, sendo que para o líder da TI, exceder significa pagar mais.

O que se observa no Caso B é que apesar da gerência da TI estar envolvida na alta direção da organização, a empresa não atingiu um nível de maturidade suficiente para criar

uma sinergia capaz de mudar de uma estrutura de suporte básico para uma visão estratégica e pró-ativa, criando-se a suspeita de que outros elementos serão necessários, além do que simplesmente dar o poder a equipe de TI.

O Caso C se apresenta como uma organização mais madura com relação a utilização da tecnologia da informação aplicada ao processo de desenvolvimento de produtos. Possui uma equipe de TI dedicada ao Produto que, além de oferecer suporte básico à infraestrutura, empenha-se em iniciar algumas atividades de melhorias aplicadas ao processo. Entretanto, o forte inibidor de maiores avanços é a enorme diferença de tamanho dos grupos de TI e o PDP, o que demanda muito mais tempo de suporte do que atividades estratégicas.

Além da forte adesão de um grupo de TI específico para o PDP, o grupo de TI do Caso C mantém-se com forte comunicação com a matriz da empresa, possibilitando trocas de ideias e de soluções.

A inovação do Caso C ao utilizar um sistema de grupos de discussões aberto na *WEB* para que seus clientes potenciais possam acompanhar o processo de desenvolvimento de um novo produto, se alinha às propostas de Parker (2000). É uma ferramenta de baixo custo, mas que demanda forte interação entre o grupo de desenvolvimento de produtos e os possíveis clientes. No caso, a empresa disponibiliza desde vídeos, entrevistas e explicações técnicas superficiais para envolver o cliente. O sistema cria uma sinergia com os usuários do grupo de discussão, além de reter através de armazenamento das mensagens postadas, as sugestões, ideias e tendências solicitadas pelos usuários.

Uma maior contribuição do grupo de TI para o PDP poderá ser observada à medida que este grupo de TI se envolver mais com o processo de desenvolvimento de produtos, o que foi observado ser uma tendência dentro da organização, apesar da forte presença de terceirização dos serviços.

O Caso C ainda pode empreender maiores esforços para a integração dos sistemas PLM e ERP, que na época desta entrevista não possuíam interação efetiva entre eles. Assim, perde-se a oportunidade de recuperar dados que possam servir de base de informações estratégicas, além de prover melhorias aos próprios processos organizacionais, incluindo o processo de desenvolvimento de produtos. Entre estas melhorias, a exploração da integração da *Bill of Materials* (BOM) com os dados financeiros disponíveis no sistema ERP.

5.7. Análise intercasos

As empresas estudadas possuem um elo entre elas de cliente-fornecedor. Entretanto, a TI não se faz fortemente presente com ferramentas de comunicação inovadoras e/ou específicas para fortalecimento deste elo, nas empresas dos Casos A e B. Mais uma vez é o caso C que lança mão de uma maior influência da TI para comunicação com seus fornecedores, como a permissão de que alguns, devidamente classificados, tenham acesso ao seu PLM.

A montadora é a maior organização dos elos. Esta estrutura acaba por ser a norteadora e puxadora de tecnologias de toda cadeia de fornecimento, em face de seu peso na negociação.

A Figura 28 ilustra a troca de informações entre os Casos A, B e C, além de ilustrar a troca de informações entre a montadora (Caso C) e o consumidor final. Neste seguimento da cadeia de fornecimento da indústria automotiva constatou-se predominância do uso da vídeo-conferência, da áudio conferência, do correio eletrônico e do telefone. O telefone não é considerado nesta pesquisa como uma tecnologia da informação, mas de comunicação.

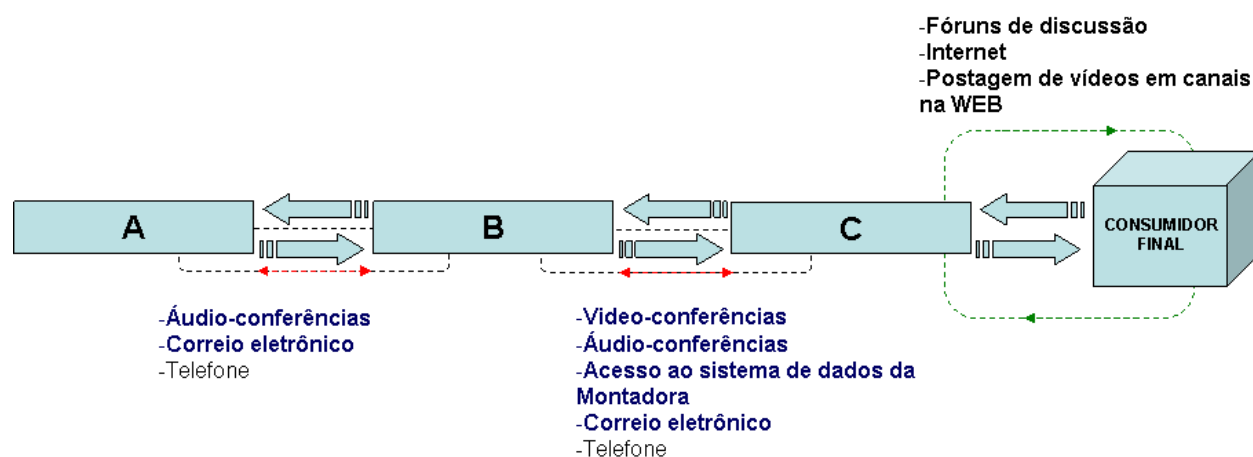


Figura 28 – Tecnologias com presença na relação inter-casos

5.8. Respostas às proposições estabelecidas pela pesquisa

5.8.1.A Tecnologia da informação influencia os resultados das equipes de desenvolvimento de produtos

A tecnologia da informação nas empresas estudadas permanece com características

de suporte técnico básico, como infraestrutura de redes e administração de sistemas integrados (ou não integrados). Os grupos de TI permanecem reativos às necessidades das organizações estudadas, apesar de que foi constatado que quanto maior a empresa, maior a consciência de que a TI deve e pode influir mais no processo para melhores resultados. Porém, nenhuma ação para alterar o quadro é observada nas empresas dos Casos A e B e poucas ações são observadas para alterar o quadro do Caso C.

5.8.2. Quando há interação entre as equipes de TI e PDP, as melhorias no processo se tornam mais dinâmicas e eficientes

As interações entre as equipes ocorrem por força do suporte básico da TI para a manutenibilidade operacional e da infraestrutura de redes para o PDP. Porém, algumas interações para busca de melhorias foram observadas e apresentaram resultados positivos para as companhias. Entre elas as reuniões denominadas comitê CAD no Caso C e o fim das folhas únicas de retrabalho (FUR) no Caso A. No Caso B não há interação entre as equipes que tenham resultado em melhorias ao processo.

5.8.3.A tecnologia da informação permite que membros oriundos das diferentes plantas possam se interconectar e participar do mesmo projeto de desenvolvimento, com a eficácia igual ou superior ao desenvolvimento local

O Caso C é o que mais apresenta condições técnicas para que seus vários membros participem do mesmo projeto. Conta com tecnologias voltadas para vídeo-conferência e áudio-conferência, sistemas de gestão de projetos e, principalmente, o PLM. Permitindo assim que, inclusive fornecedores, tenham acesso a sistema local para troca de dados.

O Caso A possui sistema de troca de dados com as demais plantas da empresa, incluindo a disponibilização de desenhos para acesso dos grupos.

5.8.4.A geração de ideias é influenciada pela tecnologia da informação, quando esta é empregada de forma estratégica

Foi constatado no Caso C que o uso estratégico de uma ferramenta simples de TI, como os fóruns de discussão, alimentou uma base de dados da empresa com sugestões, propostas e ideias para o desenvolvimento de um novo produto. A ideia não surgiu diretamente do grupo de TI, mas de uma sinergia de grupos, incluindo representantes da TI, revelando que a sinergia de grupos de indivíduos é o melhor caminho para constituição das ideias mais produtivas e que propiciam melhores resultados.

6. CONCLUSÃO

A tecnologia da informação deixou de ser um instrumento de automação de processos para se tornar uma estratégia de apoio gerencial fortemente ligada aos processos organizacionais.

Dentre os processos organizacionais que mais influenciam a competitividade, está o processo de desenvolvimento de produtos (PDP), amplo, complexo e objeto de diversas pesquisas de inúmeros autores, alguns dos quais propuseram modelos de referência.

Segundo a literatura, motivadas pelo alto nível de competitividade, as organizações passaram a investir fortemente no processo de PDP, se alicerçando nos modelos de referência, que retratam de forma didática e estruturada ações genéricas do processo de desenvolvimento de produtos. Desvendar como o investimento em tecnologia de informação pode ser aplicado, convertendo-se em um potencializador da eficiência operacional, da redução de custos e, também, maximizador do diferencial competitivo, é estratégico.

A pesquisa se alicerçou no estudo da estrutura e no relacionamento de duas forças de trabalho existente nas organizações selecionadas: o time de desenvolvimento de produto e o time de tecnologia da informação. A pesquisa se fundamentou prioritariamente numa série de entrevistas com os líderes dos grupos de TI e PDP; mas, se valeu também de outros mecanismos para enriquecer e constatar os resultados levantados, entre eles, observações diretas nas próprias organizações estudadas, sítios disponíveis na internet com informações institucionais, documentos publicados pela ANFAVEA entre outros, conforme constam no Capítulo 2 deste trabalho.

Conclui-se que nos casos estudados predominam ações de tecnologia da informação reativas às necessidades e demandas que surgem para suporte ao processo de desenvolvimento de novos produtos, com poucas ações estratégicas ou de pró-atividades, onde o grupo de tecnologia da informação se entrelaça ao PDP, propondo mudanças ativamente ao processo.

Também, foi realizada a classificação dos casos estudados na matriz estratégica, conforme proposto por McFarlan (1984) e, nenhuma delas recebeu do pesquisador a classificação de “Estratégica” quanto à aplicação de seus investimentos em TI.

Uma nova postura do grupo de tecnologia da informação, diante dos processos organizacionais, ainda não está bem amadurecida nas organizações estudadas. Desta forma, os

investimentos em TI acabam correndo o risco de se tornarem gastos sem resultados para organização, o dito paradoxo da produtividade.

A pesquisa constatou que nos casos estudados, o de maior estrutura organizacional, a montadora, apresenta a mais consistente maturidade quanto a aplicação da TI ao processo de desenvolvimento de novos produtos. A esta maturidade, considera-se o fato de a empresa possuir um grupo de especialistas em TI voltados para o PDP e, iniciar ações que permitam a este grupo propor melhorias.

Concluiu-se, também, que os grupos de TI não influenciam o resultado das equipes de PDP. Porém, os sistemas de TI podem influenciar, conforme observado no Caso C. As empresas perdem, portanto, oportunidades relevantes ao não criar uma dinâmica de trabalho entre as equipes envolvidas.

A pesquisa confirmou a real dificuldade que as organizações vêm enfrentando quanto a aplicação satisfatória da tecnologia da informação nos processos organizacionais. O alinhamento dos esforços do grupo de tecnologia da informação com os processos organizacionais e, especificamente, com o processo de desenvolvimento de produtos é inexistente e dificultoso nos casos estudados. Como exemplo, o Caso B, onde a sinergia dos grupos caminha em sentidos opostos, mesmo tendo como chefe da TI, o chefe do setor financeiro da organização.

Constatou-se que não há alinhamento estratégico entre os grupos de TI e PDP nos casos A e B. Entretanto, o Caso C possui um alinhamento estratégico em desenvolvimento, mas carece de ter suas perspectivas potencializadas.

Das observações realizadas, entre as ferramentas de TI reveladas como utilizadas no processo de desenvolvimento de produtos, constatou-se que a *internet*, a *intranet*, o CAD, o CAM e *software* de gestão de projetos são as tecnologias mais utilizadas, conforme apresentado no Capítulo 5.

Por fim, conclui-se que esta pesquisa se encerra tendo alcançado os objetivos iniciais traçados, de compreender o relacionamento entre os grupos de TI e PDP em um seguimento de uma cadeia de fornecimento, com empresas de diferentes portes, e como esse relacionamento contribui ou não para o processo de desenvolvimento de novos produtos nos casos estudados.

Porém, cabe ressaltar que o tema permanece complexo e a amostra estudada ainda é pequena diante do universo de empresas que investem em tecnologia da informação e no

processo de desenvolvimento de produtos. Por isto, recomenda-se que novas pesquisas sejam realizadas. Para essas pesquisas futuras, sugere-se que o pesquisador faça comparativos com outros segmentos de pequeno, médio e grande porte, também em uma cadeia da indústria automotiva, para que comparações possam ser efetuadas e contrastadas com os resultados obtidos nesta pesquisa. Sugere-se também que em uma futura pesquisa seja analisada a possibilidade de utilização do método pesquisa-ação, de forma que o pesquisador, interferindo no processo, possa acompanhar a implantação de ferramentas de TI no processo de desenvolvimento de produtos e verificar se ocorrem mudanças na forma de interação entre os grupos, e se essas mudanças trazem resultados positivos para o processo e para a organização estudada.

ANEXO A – Protocolo de Pesquisa

Conceitos Fundamentais

Processo de Desenvolvimento de Produtos

Para Zawislak (2007), o Processo de Desenvolvimento de Produtos pode ser definido como a transformação de idéias em produto acabado. Este processo, desdobrado em atividades, combina informações de mercado, concorrentes e consumidores com a possibilidade tecnológica da empresa. O desafio consiste na integração destas atividades, requisitos e competências necessárias para melhorar a eficiência do processo produtivo como um todo.

Tecnologia da Informação

Laudon e Laudon (2007) definem TI como todo conjunto de *software* e *hardware*, computadores ou não, que uma empresa necessita para atingir seus objetivos organizacionais. Para Keen (1993), o conceito de Tecnologia da Informação é mais amplo que os de processamento de dados, sistemas de informação, engenharia de *software*, informática ou o conjunto de *hardware* e *software*; mas envolvendo também os aspectos humanos, administrativos e organizacionais. Luftman *et al.* (1993) complementa que, o termo Tecnologia da Informação engloba a rápida expansão de equipamentos, aplicações e serviços, utilizados pelas organizações para entrega de dados, informações e conhecimento.

Objetivo deste protocolo de pesquisa

Instruir o pesquisador na execução da pesquisa empírica, fornecendo informações claras sobre o enfoque que deverá ser dado à pesquisa e padronizar a sequência e os critérios de coleta de dados para os múltiplos casos, com o objetivo de criar uma base de dados confiável para as análises do projeto de pesquisa.

Estratégia de Pesquisa

Método de pesquisa: Estudo de caso do tipo múltiplos

Técnicas de coleta de dados:

1º Entrevistas: diz respeito a uma das principais fontes de evidências deste estudo, onde por meio de informantes-chave o pesquisador investigará o relacionamento entre a TI e o PDP. E é justamente através da pesquisa que o pesquisador obterá acesso a outras fontes de evidências.

2º Observação direta: diz respeito às observações que o pesquisador realizará ao longo do trabalho em campo. Estas observações, segundo define Yin (2005), inclui observações de reuniões, atividades de passeio, trabalho e outras atividades que estejam ocorrendo durante a condução da pesquisa empírica. O objetivo é encontrar comportamentos ou condições ambientais relevantes para pesquisa, que juntamente com outras fontes de evidência, comporá as análises e conclusões finais.

3º Artefato físico ou cultural: diz respeito às observações feitas com relação a existência de aparelhos de alta tecnologia, ferramentas, instrumentos, softwares e outros artefatos que contribuam para a triangulação das fontes de evidências.

Forma de registro:

- Deverá ser solicitada permissão da empresa para uso de gravador nas entrevistas. Caso não seja concedida a permissão, por motivos das políticas organizacionais, registrar somente no formulário de respostas. Mesmo com a permissão para uso do gravador, também serão feitos registros no formulário de respostas. A cada entrevista, deverá ser solicitada a permissão do entrevistado para uso do aparelho gravador.

- Registrar os dados importantes, frutos da observação direta e da identificação de artefatos físicos e culturais, no formulário de observações.

- Elaborar o mapa do estado atual do processo de desenvolvimento de produtos da organização, baseando-se nas informações registradas durante a entrevista ou em documentos analisados – solicitar a leitura de documentos que descrevam as etapas do PDP da empresa.

Informantes/respondentes:

Entrevistados:

- Gestor de Tecnologia da Informação (gerente, diretor ou CIO);
- Membro do grupo de Tecnologia da Informação;
- Gestor da área de Desenvolvimento de Produtos (supervisor, diretor, gerente);
- Membro do grupo de Desenvolvimento de Produtos.

Objetivo específico desta pesquisa:

Identificar o alinhamento estratégico entre o grupo de Tecnologia da Informação e o grupo de Desenvolvimento de Produtos.

Identificar as ferramentas de TI que são utilizadas no processo de desenvolvimento de produtos e analisar como essas ferramentas são empregadas para potencializar cada fase desse processo.

Estrutura do Questionário para Entrevista

O questionário está estruturado em 34 questões abertas que deverão ser feitas aos gestores dos grupos de tecnologia da informação e de desenvolvimento de produtos da organização. O pesquisador também deverá escolher aleatoriamente dois colaboradores de cada time para responder às mesmas questões da entrevista.

A entrevista deverá ser realizada em três etapas. Sendo que na última etapa as respostas das questões realizadas na etapa anterior deverão ser apresentadas ao entrevistado para sua conferência e validação. Na oportunidade deverá ser respondida a questão de número 34.

Etapa 1: Questões de número 01 a 20 – ***Tempo estimado: 45 minutos***

Etapa 2: Questões de número 21 a 33 – ***Tempo estimado: 45 minutos***

Etapa 3: Conferência e validação pelo entrevistado das respostas das questões anteriores e solicitar que o quadro da questão 34 seja preenchido. ***Tempo estimado: 30 minutos.***

(Observação importante: As respostas poderão ser encaminhadas antecipadamente por correio eletrônico para agilizar a conferência pelo entrevistado)

Aspectos gerais a serem identificados

Para cada objeto de estudo (caso) deverão ser registradas as seguintes informações

1. Identificação da Empresa²
 - a. Nome da Empresa
 - b. Descrição da Empresa
 - c. Histórico
 - d. Missão
 - e. Visão
 - f. Política da qualidade
 - g. Dados Complementares
 - h. Quantidade de funcionários/colaboradores

Para cada entrevistado do objeto de estudo (caso) deverão ser registradas as seguintes informações:

2. Identificação do Entrevistado

² Pode ser obtido através de fontes indiretas (por exemplo, sítios da organização na WEB). Checar e validar os dados obtidos por fontes indiretas com os entrevistados.

- a. Data da Entrevista
 - b. Entrevistado
 - c. Cargo
 - d. E-mail
 - e. Formação
 - f. Tempo de experiência na função
 - g. Tempo de empresa na função
 - h. Observações
3. Quais são seus principais clientes?³
 4. Quais são os principais produtos?⁴

Objetivo Específico: Identificar o alinhamento estratégico através de questões a serem feitas para ambos os grupos e, assim, identificar o alinhamento (similaridade) entre as respostas.

Questões sobre a Tecnologia da Informação

5. Qual o valor do investimento em tecnologia da informação realizado pela organização nos últimos meses/anos?
6. Fale-me dos investimentos em TI. Quais critérios são utilizados para realizá-los?
7. Há terceirização da TI? Quais serviços estão terceirizados?
8. Os investimentos em TI impactam diretamente quais áreas da empresa?
9. A TI tem poder de decisão nas reuniões?
10. Quanto se investiu em TI? Cite alguns destes investimentos (últimos 2 anos).
11. Como a infra-estrutura de TI da organização suporta o processo de desenvolvimento de produtos?
12. Como uma nova tecnologia ou estratégia entra na empresa?
13. Há um sistema que integra os departamentos administrativos da organização?
14. Há um sistema que integra todas as fases de desenvolvimento de produtos (PLM)?
15. Com relação as perguntas acima (14 e 15): Estes sistemas estão integrados entre si de alguma maneira?
16. Quais as dificuldades a organização possui no que tange os setores de Tecnologia da Informação?
17. O que se espera do grupo de TI?
18. A TI conhece os processos de negócios da organização? Conhece o processo de Desenvolvimento de Produtos e atua ativamente na melhoria destes processos? Como?
19. Existe alguma tecnologia inovadora, produzida pelo relacionamento da TI da organização com o setor de desenvolvimento de produtos? Qual?
20. Quais tecnologias, ferramentas ou estratégias de TI a empresa utilizada para prover:

^{3 e 4} Pode ser obtido através de fontes indiretas (por exemplo, sítios da organização na WEB). Porém, a questão deve ser feita inicialmente com o entrevistado sem revelar os dados obtidos através das fontes indiretas. Este procedimento possibilitará checar o quanto o entrevistado conhece sua empresa.

- a. Comunicação entre os grupos de trabalho
- b. Colaboração entre os grupos de trabalho
- c. Coordenação dos grupos de trabalho

Questões sobre a Gestão do Desenvolvimento de Produtos

21. Fale-me sobre as etapas do processo de desenvolvimento de produtos da organização.
(aproveitar a oportunidade para verificar a existência de documentos que descrevam as etapas do PDP da empresa)
22. Quanto se investe em desenvolvimento de produtos? Cite alguns destes investimentos (últimos 2 anos).
23. Qual o perfil dos profissionais que atuam nos times de desenvolvimento de produtos?
24. Quantos novos produtos a empresa lançou nos últimos 12 meses?
25. Qual o *time to market* (tempo transcorrido entre a concepção e o lançamento do produto)?
26. Como é captada a necessidade do cliente?
(Procure registrar a dinâmica da interação entre a empresa e seu cliente para a transformação dos desejos do cliente em um produto acabado)
27. Como é interação da organização com seus fornecedores?
(Procure registrar como os fornecedores participam do processo de desenvolvimento do produto – se passivamente ou ativamente e tente identificar a forma de comunicação da empresa com eles)
28. Quais métodos, ferramentas ou técnicas da Gestão de Desenvolvimento de Produtos que se apóiam no uso da Tecnologia da Informação e que são utilizadas nas fases de geração de idéias e planejamento para os novos produtos?
29. Quais métodos, ferramentas ou técnicas da Gestão de Desenvolvimento de Produtos que se apóiam no uso da Tecnologia da Informação e que são utilizadas nas fases de Projeto do produto?
30. Quais métodos, ferramentas ou técnicas da Gestão de Desenvolvimento de Produtos que se apóiam no uso da Tecnologia da Informação e que são utilizadas nas fases de Lançamento do produto?
31. Quais dificuldades a organização possui no que tange Desenvolvimento de novos produtos?
32. Fale-me sobre o setor de TI e o de PDP: Como é a dinâmica ou o entrosamento entre estes grupos. (Ex. Reuniões diárias, semanais, mensais)?
33. Quais as dificuldades mais comuns encontradas no relacionamento com seus clientes e seus fornecedores.

Objetivo Específico: Identificar as ferramentas de TI que são utilizadas no processo de desenvolvimento de produtos e analisar como estas ferramentas são empregadas para potencializar cada fase do processo.

34. Quais das tecnologias abaixo se encontram presentes na organização e quais delas estão envolvidas com o Processo de Desenvolvimento de Produtos?

Outras iniciativas, quais?

A large, empty rectangular box with a thin black border, intended for the user to provide details about other initiatives.

REFERÊNCIAS

- AMADO, R. F.; IACONO, A.; AMARAL, D. C.; ROZENFELD, H. **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**. In: Simpósio de Engenharia de Produção da UNESP, 8., 2006, Bauru. Anais, Bauru – SP, XIII SIMPEP, 2006.
- AMARAL, C. S. T.; ROZENFELD, H. Sistematização das melhores práticas de desenvolvimento de produtos para acesso livre e compartilhamento na internet. **Produto & Produção**, v.9, n.2, p.120-135, 2008.
- ANFAVEA, Anuário Estatístico da Indústria Automobilística Brasileira. **ANFAVEA**, São Paulo, 2010.
- ALBERTIN, A. L. Valor estratégico dos projetos de tecnologia de informação. **Revista de Administração de Empresas**, v.41, n.3, p.42-50, 2001.
- ALVES, L. C. O.; SILVA, A. S.; FONSECA, A. C. P. D. Implicações da Adoção do Modelo de Merchant na Avaliação do Uso da TI para Controle Gerencial do Serviço Público – Análise do Portal Comprasnet. **Contabilidade Vista e Revista**, v.19, n.1, p.83-108, 2008.
- ALVES, M. R. P. A.; BIANCHINI, V. K.; DIAS, P. R. T. **O processo de desenvolvimento de produtos em empresas de médio porte do setor de balas, chocolates e biscoitos**. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 24, 2004, Florianópolis. Anais, Florianópolis – SC, XXIV ENEGEP, 2004.
- BALLOU, R.H. The evolution and future of logistics and supply chain management. **Produção**, v.16, n.3, p.375-386, 2006.
- BENDASSOLLI, P.F. “Produtividade virtual?”. **RAE-executivo**, v.3, n.1, p.49-53, 2004.
- BERALDI, L. C. **Pequena empresa e tecnologia da informação - recomendações e roteiro de aplicação para melhoria da competitividade dos fabricantes de móveis do pólo moveleiro de Mirassol SP**. São Carlos – SP, 2002. Tese de Doutorado. Universidade Federal de São Carlos.
- BERTERO, C. O. Comentários – Considerações sobre o artigo “Estratégia e Gestão Estratégica das Empresas: um Olhar Histórico e Crítico”. **RAC**, v.12, n.4, p.1159-1164, 2008.
- BHANSALI, S.; BRYNJOLFSSON, E. Measuring the Impact of Eletronic Data Management on Information Worker Productivy. **Center for Digital Business Reserach Brief**, v.10, n.2, 2008.
- BRASIL. Lei nº 9.841, de 05 de outubro de 1999. **Diário Oficial da União, Poder Executivo**, Brasília, DF, 06 out. 1999. Seção 1, p.29.
- BYRD, T. A.; DAVIDSON, N. W. An empirical examination of a process-oriented IT business success model. **Information Technology and Management**, v.7, n.2, p.55-69, 2006.

CALLEGARI, N. M.; KOVALESKI, J. L.; SCANDELARI, L. CRM – **Customer Relationship Management**) e a **Tecnologia da Informação (TI)**. In: ENCONTRO DE ENGENHARIA E TECNOLOGIA DOS CAMPOS GERAIS, 2., 2006, Ponta Grossa. Anais, Ponta Grossa – PR, 2º EETCG, 2006.

CHEN, Y.; ZHU, J. Measuring information technology's indirect impact on firm performance. **Information Technology and Management**, v.5, n.1-2, p.9-22, 2004.

CHEN, I. J.; POPOVICH, K. Understanding customer relationship management (CRM): People, process and technology. **Business Process Management Journal**, v.9, n.5, p. 673-688, 2003.

CHONG, S. K.; MOORE, P. R.; PU, J. S.; WONG, C. B. Product lifecycle information acquisition and management for consumer products. **Industrial Management & Data Systems**, v.107, n.7, p.936-953, 2007.

CINTRA, F. C. Marketing Digital: a era da tecnologia *on-line*. **Investigação**, v.10, n.1, p.6-12, 2010.

CLARK, K. B.; FUJIMOTO, T. **Product Development Performance: Strategy, Organization, and Management in the World Auto Industry**. Harvard Business School Press, Boston, 1991.

CLARK, K. B.; WHEELWRIGHT, S. C. **Managing new product and process development: text and cases**. Boston. The Free Press, 1993.

CLARK, K. B.; WHEELWRIGHT, S. C. **Leading Product Development – The Senior Manager's Guide to Creating and Shaping the Enterprise**. The Free Press, 1995.

COOPER, R. G. Stage-Gate Systems: A New Tool for Managing New Products. **Business Horizons**, v.33, n.3, p.44-54, 1990.

Comunidades Virtuais, Integração Real. **Revista Tema – A Revista do Serpro**, Brasília, ano XXXIII, n.197, 2009.

CORREIA, K. S. A.; LEAL, F.; ALMEIDA, D. A. **Mapeamento de processo - uma abordagem para análise de processo de negócio**. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 22., 2002, Curitiba. Anais, Curitiba – PR, XXII ENEGEP, 2002.

COSTA NETO, P. L. O.; FUSCO, J. P. A.; REIS, J. G. M. A cadeia de suprimentos no seguimento de e-commerce (E-CHAIN): uma proposta de classificação. **Revista Inovação Gestão Produção**, v.1, n.5, p.165-176, 2009.

COX, A. Power, value and supply chain management. **Supply Chain Management: An International Journal**, v.4, n.4, p.167-175, 1999.

COZZARIN, B. P.; PERCIVAL, J. C. "IT, productivity and organizational practices: large sample, establishment-level evidence". **Information Technology and Management**, v.11, n.2, p. 61-76, 2010.

CRUZ, C. F.; BRAGA, J. P.; OLIVEIRA, J. R. S. Um estudo exploratório sobre o perfil de

utilização de comunidades virtuais do Orkut como espaço de discussão do conhecimento contábil. **Revista de Educação e Pesquisa em Contabilidade**, v.3, n.2, p.96-117, 2009.

CUNHA, G. D. . Uma Análise da Evolução dos Procedimentos de Execução do Desenvolvimento de Produtos. **Revista Produto & Produção**, v. 7, n. 1, 2004.

DANKWORT, C. W; WEIDLICH, R.; GUENTHER, B.; BLAUROCK, J.E. Enginners' CAx education – it's not only CAD. **Computer-Aided Design**, v. 36, n.2, p.1439-1450, 2004.

DROGE, C.; STANKO, M. A.; POLLITTE, W. A. Lead users and early adopters on the web: the role of new technology product blogs. *Journal of Product Innovation Management*, v.27, n.1, p.66-82, 2010.

DURMUSOGLU, S. S.; CALANTONE, R. J.; SAMBAMURTHY, V. Is More information technology better for new product development. **Journal of Product & Brand Management**, v. 15, n. 7, p.435-441, 2006.

DUTTA, S.; SEGEV, A. Business Transformation on the Internet. **European Management Journal**, v.17, n.5, p.466-476, 1999.

FARREL, D. The Real New Economy. *Harvard Business Review*, v.81, n.10, p.104-112, 2003.

GONÇALVES FILHO, E. V.; MARÇOLA, J. A. Uma proposta de modelagem da lista de materiais. **Gestão & Produção**, v.3, n.2, p.156-172, 1996.

FIORAVANTI, M. C. A. O. **Aplicação da tecnologia da informação no desenvolvimento de produtos em projetos automotivos**. São Paulo - SP, 2005. Dissertação de Mestrado - Escola Politécnica da USP.

FOSS, N. J. **Resources, firms, and strategies: a reader in the resource-based perspective**. Oxford: Oxford University Press, 1997.

GARG, V. K.; VENKITAKRISHAN, N.K. **Enterprise Resource Planning: Concepts and Practice**. 2.ed. New Delhi: Prentice Hall of India, 2003.

GIMENEZ, F.A.P.; PELISSON, C.; KRÜGER, E.G.S.; HAYASHI, P. Estratégia em Pequenas Empresas: uma Aplicação do Modelo de Miles e Snow. **RAC**, v.3, n.2, p.53-74, 1999.

GRAEML, Alexandre R. **O Valor da Tecnologia da Informação**. São Paulo – SP, Maio de 1999. Escola de Administração de Empresas de São Paulo - Fundação Getúlio Vargas.

GREIF, I. **Computer-Supported Cooperative Works: A Book of Readings**. San Mateo: Morgan Kaufmann Publishers, 1988.

GRIFFIN, A. PDMA research on new product development practices: updating trends and benchmarking best practices. **Journal of Product Innovation Management**, v.14, n.6, p.429-458, 1997.

GONÇALVES, J. E. L. As empresas são grandes coleções de processos. **ERA - Revista de Administração de Empresas**, v.40, n.1, p.6-19, 2000.

GOMES, O. As TIC e a Produtividade: Desmistificação de um Paradoxo. Instituto Politécnico de Lisboa, **Revista de Ciências da Computação**, v. 1, n. 1, 2006.

HENDERSON, J. C.; VENKATRAMAN, N. Strategic Alignment: Leveraging Information Technology For Transforming Organizations. **IBM Systems Journal**, v.38, n.2&3, 1999.

JOGLEKAR, N. R.; YASSINE, A. A. Management of Information Technology Driven Product Development Processes. In BOONE, T.; GANESHAN, R. **New Directions in Supply-Chain Management Technology, Strategy, and Implementation**. New York: Amacom Press, 2001. cap.7.

JUGEND, D. **Desenvolvimento de produtos em pequenas e médias empresas de base Tecnológica: Práticas de Gestão no Setor de Automação de Controle de Processos**. São Carlos – SP, 2006. Dissertação de mestrado – Universidade Federal de São Carlos.

LAURINDO, F. J. B.; CARVALHO, M. M. Changing product development process through information technology: a Brazilian case. **Journal of Manufacturing Technology Management**, v.16, n.3, p.312-317, 2005.

LAURINDO, F. J. B.; SHIMIZU, T.; CARVALHO, M. M.; RABECHINI, R. O papel da tecnologia da informação (TI) na estratégia das organizações. **Gestão & Produção**, v.8, n.2, p.160-179, 2001.

LAUDON, K. C.; LAUDON J. P. **Sistemas de Informação Gerenciais**. 7.ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

LEON, A. **Enterprise Resource Planning**. 2.ed. New Delhi: Tata Mcgraw-Hill Publishing Company Limited, New Delhi, 2008.

LEOPOLDINO, G. M. **Avaliação de Sistemas de Videoconferência**. São Carlos – SP, 2001. Dissertação de Mestrado – Universidade de São Paulo.

LINHARES, A.; SILVA, R. B.; MENEZES, R. A. Leilões Eletrônicos Reversos Multiatributo: uma abordagem de decisões multicritério aplicada as compras públicas brasileiras. **RAC**, v.11, n.3, p.11-33, 2007.

LUFTMAN, J.N.; LEWIS, P.R.; OLDACH, S.H. Transforming The Enterprise: The Alignment Of Business And Information Technology Strategies. **IBM Systems Journal**, v.32, n.1, p.198-221, 1993.

LUMMUS, R.R.; VOKURKA, R.J. Defining supply chain management: a historical perspective and practical guidelines. **Industrial Management & Data Systems**, v.99, n.1, p.11-17, 1999.

KEEN, P.G.W. Information Technology and The Management Theory: The Fusion Map. **IBM Systems Journal**, v.32, n.1, p.17-38, 1993.

KIRITSIS, D.; MATSOKIS, A. An ontology-based approach for Product Lifecycle Management. **Computers in Industry**, v.61, n.8, p.787-797, 2010.

KLEMPERER, P. Auction theory: a guide to literature. **Journal of Economics Surveys**, v.13, n.3, p.227-286, 1999.

MATTOS, C. A.; LAURINDO, F. J. B. **New products development based on WEB Technology: Case studies in brazilian companies.** In: CONFERENCE ON PRODUCTION RESEARCH – AMERICAS’ REGION, 3., 2006, Curitiba. Anais: Curitiba – PR, 3º ICPR-AM06, 2006.

MCFARLAN, F. W. Information technology changes the way you compete. **Harvard Business Review**, v. 62, n. 3, p. 98-103, May/Jun. 1984.

MELLO, E.B. **Processo de desenvolvimento do produto em empresas de uma cadeia automotiva: um estudo comparativo.** Caxias do Sul - RS, 2008. Dissertação de Mestrado - Universidade de Caxias do Sul.

MENDONÇA, M. A. A.; FREITAS, F. A.; SOUZA, J. M. Tecnologia da Informação e Produtividade na Indústria Brasileira. **RAE**, v.49, n.1, p.75-85, 2009.

MENEZES, J.; BEIRA, E. Inovação e indústria de moldes em Portugal: a introdução do CAD/CAM nos anos 80. In BRITO, J.; REITOR, M.; ROLLO, M. (eds.) **Momentos de Inovação e Engenharia em Portugal no século XX**, Lisboa: Dom Quixote, 2003. v.3.

MICROSOFT, 2011. **Microsoft Enterprise Project Management Solutions.** Disponível em: <http://www.microsoft.com/project/en/us/solutions.aspx>. Acesso em: 07/08/2011.

MIGUEL, P. A. C. Estudo de caso na engenharia de produção: estruturação e recomendações para sua condução. **Produção**, v.17, n.1, p.216-229, 2007.

MINTZBERG, H.; LAMPEL, J. ; GHOSHAL, S.; QUINN, J. B. **O Processo da Estratégia: conceitos, contextos e casos selecionados.** 4.ed. Porto Alegre: Bookman Companhia Editora, 2003.

NAKAMURA, M. M.; ESCRIVÃO FILHO, E. **Estratégia Empresarial e as Pequenas e Médias Empresas: Um Estudo de Caso.** In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 18., 1998, Niterói. Anais: Niterói – RJ, XVIII ENEGEP, 1998.

OLIVEIRA, C. B. M. **Estruturação, identificação e classificação de produtos em ambientes integrados de manufatura.** São Carlos – SP, 1999. Dissertação de Mestrado - Universidade Federal de São Carlos.

PARKER, J.; MATHIEU, Richard G.; HOWE, Vince. Supporting new product development with the Internet. **Industrial Management & Data Systems**, v.100, n.6, p.277-284, 2000.

PRESSMAN, R. S., WILLIAMS, J. E. **Numerical Control and Computer Aided Manufacturing**, EUA: Editora John Wiley & Sons, 1977

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. **Project Management Body of Knowledge (PMBOK).** Belo Horizonte, 2000.

PEREIRA, E. C. O.; ERDMANN, R.H. **A evolução do planejamento e controle e o perfil do gerente de produção.** In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 8., 1998, Niterói. Anais, Niterói – RJ, XVIII ENEGEP, 1998.

PUGH, S. **Total design: integrated methods for successful product engineering.** Addison-Wesley Pub. Co., 1991.

RAVINDRAN, S.; WHINSTON, A. B.; BARUA, A. Enabling information sharing within organizations. **Springer Netherlands**, v.8, n.1, p. 31-45, 2007.

REIN, G. L.; GIBBS, S. J.; ELLIS, C. A. Groupware: some issues and experiences. **Communications of the ACM**, v.34, n.1, p.38-58, 1991.

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

SALGADO, E.G. **Investigação dos desperdícios no processo de desenvolvimento de produtos por meio da abordagem da produção enxuta**. Itajubá – MG, 2008. Dissertação de Mestrado – Universidade Federal de Itajubá.

SANTOS JUNIOR, S.; FREITAS, H.; LUCIANO, E. M. Dificuldades para o Uso da Tecnologia da Informação. **RAE-eletrônica**, v.4, n.2, 2005.

SCHAEFFLER, J. **Digital Signage - Software, Networks, Advertising, and Displays: A Primer for Understanding the Business**. Oxford: Focal Press, 2008.

SEBRAE, 2011. **Critérios e Conceitos para Classificação de Empresas**. Disponível em: <http://www.sebrae.com.br/uf/goias/indicadores-das-mpe/classificacao-empresarial>. Acesso em: 07/08/2011.

SILVA, C. E. S.; PEÇANHA, A.S. **Concepções tradicional e moderna de desenvolvimento de produtos**. In: SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 10., 2003, Bauru. Anais, Bauru – SP, X SIMPEP, 2003.

SILVA, E. M. **Direcionamento Estratégico da Gestão da Tecnologia da Informação**. São Paulo – SP, 2007. Dissertação de Mestrado – Universidade de São Paulo.

SILVA, E. M.; YUE, G. K.; ROTONDARO, R.G.; LAURINDO, F.J.B.: Gestão da Qualidade em Serviços de Ti: Em Busca de Competitividade. **Produção**, v16, n2, p. 329-340, 2006.

SPRAGUE, R.H. Electronic Document Management: Challenges and Opportunities for Information Systems Managers. **Management Information Systems Quarterly**, v.19, n.1, 1995.

STRAUSS, R. **Managing multimedia projects**. Oxford: Focal Press, 1997.

TAKEUCHI H.; NONAKA, I. The new new product development game. **Harvard Business Review**, jan-fev, 1986.

TANG, D.; QIAN, X. Product lifecycle management for automotive development focusing on supplier integration. **Computers in Industry**, v. 59, p. 288-295, 2008.

TRISTÃO, H.M.; TOLEDO, J.C.; BERNARDO, M.S. 2005. **A gestão do processo de desenvolvimento de produtos e a estratégia competitiva de uma empresa de calçados de Franca São Paulo – Brasil**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO DO DESENVOLVIMENTO DO PRODUTO, 5., 2005, Curitiba. Anais, Curitiba – PR, 5º CBGDP, 2005.

VENKITAKRISHNAN, N. K.; GARG, V. K. **Enterprise Resource Planning: Concepts and Practice**. 2. ed., New Delhi: Prentice-Hall of India Private Limited, , 2003.

VEZZETTI, E.; TORNINCASA, S.; ALESSIA, G.; ALEMANNI, M. Key performance indicators for PLM benefits evaluation: The Alcatel Alenia Space case study. **Computers in Industry**, v.59, n.8, p.833-841, 2008.

XAVIER, R.O.; DORNELAS, J.S. O Papel do Gerente num Contexto de Mudança Baseada no Uso da Tecnologia CRM. **RAC**, v.10, n.1, Jan./Mar., 2006.

YIN, R. **Estudo de Caso - Planejamento e Métodos**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

WHEELWRIGHT, S. C.; CLARK, K.B. **Leading Product Development: The Senior Manager's Guide to Creating and Shaping the Enterprise**. Nova York: Simon and Schuster, 1995.

WHEELWRIGHT, S. C.; CLARK, K.B. **Revolutionizing Product Development: Quantum Leaps in Speed, Efficiency, and Quality**. Nova York: Free Press, 1992.

WETHERBE, J.; TURBAN, E.; MCLEAN, EPHRAIM. **Tecnologia da Informação para Gestão – Transformando os Negócios na Economia Digital**. 3.ed. Porto Alegre: Bookman Companhia Editora, 2002.

ZAWISLAK, P. A.; SILVA, K. M. O processo de desenvolvimento de produtos - Estudo de caso de três empresas. **RAC-Eletrônica**, v. 1, n. 2, art. 4, p. 51-65, Maio/Ago. 2007.