

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA DE ENGENHARIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**MODELO CONCEITUAL DE INTEGRAÇÃO DE FERRAMENTAS NO PROCESSO
DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS ALIMENTÍCIOS UTILIZANDO OS
PRINCÍPIOS DA GESTÃO DO CONHECIMENTO**

Graziela Laidens

Porto Alegre, 2007

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA DE ENGENHARIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**MODELO CONCEITUAL DE INTEGRAÇÃO DE FERRAMENTAS NO PROCESSO
DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS ALIMENTÍCIOS UTILIZANDO OS
PRINCÍPIOS DA GESTÃO DO CONHECIMENTO**

Graziela Laidens

Orientador: Prof. Márcia Elisa Soares Echeveste, Dr.

Banca Examinadora:

**Profa. Ângela de Moura Danilevicz, Dr.
Prof. Gilberto Dias da Cunha, Dr.
Profa. Istefani Carisio de Paula, Dr.**

**Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de
Produção como requisito parcial à obtenção do título de
MESTRE EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO
Área de concentração: Sistemas de Qualidade**

Porto Alegre, 2007

Esta dissertação foi julgada adequada para a obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção e aprovada em sua forma final pelo Orientador e pela Banca Examinadora designada pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Prof. Márcia Elisa Soares Echeveste, Dr.
PPGEP / UFRGS
Orientador

Prof. Flávio Sanson Fogliatto, PhD
Coordenador do PPGEP / UFRGS

Banca Examinadora:

Ângela de Moura Danilevich, Dr.
Faculdade de Engenharia / PUCRS

Gilberto Dias da Cunha, Dr.
DEMEC/ Escola de Engenharia da UFRGS

Istefani Carisio de Paula, Dr.
PPGEP / UFRGS

Aos meus pais, Ruy e Zerci,
e minha irmã Fernanda.

AGRADECIMENTOS

Gostaria de expressar meus sinceros agradecimentos a todos aqueles que, de uma forma ou de outra, contribuíram para a realização desta dissertação.

Agradeço à professora Márcia Echeveste pela compreensão e pelos seus ensinamentos, os quais foram importantes para a elaboração deste estudo.

Às professoras Ângela e Istefani que tantas vezes me apoiaram e pelos seus ensinamentos e amizade durante esses dois anos.

Aos meus amigos e amigas do PPGEP pelo companheirismo durante este período, vocês alegraram meu dia-dia.

Aos meus pais e minha irmã pelo apoio, incentivo, confiança e carinho presentes não somente durante esta fase importante, mas durante toda a minha vida.

À Clarissa Peixoto e demais funcionários da empresa, por propiciarem um ambiente favorável à troca de conhecimentos e informação, possibilitando a realização do estudo de caso e aprendizagem.

RESUMO

O Processo de Desenvolvimento de Produtos (PDP) é considerado a essência da criação de novo conhecimento na empresa. Os investimentos e esforços em gestão que visam à melhoria da capacidade criativa, da tomada de decisão e do emprego de melhores práticas, tendem a elevar o nível de competência dos recursos humanos, intervindo, conseqüentemente, no resultado final do produto. Esta dissertação apresenta um modelo conceitual de integração de ferramentas de auxílio ao PDP com aplicação no setor alimentício, com vistas a enfatizar a utilização destas de maneira associada, considerando alguns princípios da Gestão do Conhecimento (GC). Este modelo foi construído utilizando a estrutura base de um modelo referencial de PDP para a indústria de alimentos. Para a alocação no modelo proposto, algumas ferramentas foram selecionadas na literatura para o setor e, posteriormente, foram analisadas sob a ótica da criação do conhecimento. A relação existente nesta dissertação entre o PDP e a GC é relevante para elucidar a importância de criar, utilizar, compartilhar e registrar o conhecimento que faz parte da memória organizacional e que, normalmente, existe dentro da empresa de forma não estruturada. Neste contexto, as ferramentas de auxílio ao PDP podem servir como conversoras do conhecimento, transformando-o de tácito para explícito, e reciprocamente. Após o desenvolvimento do modelo, o mesmo foi validado junto à gerência do setor de P&D de uma empresa, comprovando-se a sua exeqüibilidade e facilidade de aplicação e benefícios associados ao PDP. Também foi possível comprovar a existência da relação entre a exeqüibilidade do modelo, o nível de maturidade da empresa e o investimento em capacitação.

Palavras-chave: Desenvolvimento de Produtos Alimentícios, Ferramentas de Desenvolvimento de Produtos, Gestão do Conhecimento.

ABSTRACT

The Product Development Process (PDP) is the essence of new knowledge creation in any industry. There is no doubt that the human resources' abilities and expertise are improved by investments and efforts towards projects that bring higher levels of creative capacity, decision making support and better procedures implementation support. And it's clear that improving the human resources' level of competence interferes in the final product result. The present dissertation shows a tool integration conceptual model that assists PDP especially in the food industry. One of the main ideas is to emphasize the tool's application in an associated manner, considering some Knowledge Management (KM) principles. This model was built based on a PDP's referential model for the food industry. Some tools were selected from the food industry's literature in order to allocate the tools in the proposed model. After, the tools were analyzed with a knowledge creation point of view. The relation between PDP and KM showed in this dissertation is important to explain the relevance of creating, using, sharing and registering the knowledge, which is a corporate memory's part that usually exists in the industry in a non-structured way. In this context, the PDP's tools are able to convert the knowledge, turning it from tacit into explicit and reciprocally. The Research and Development Department's manager of a confidential company validated the proposed model. According to the interviewing results, it was considered that the model is executable, easy to apply and its use brings advantages to the PDP. Also, it was evident that there is a relation among the model's application, the company's maturity phase and the investments in the employee's capabilities.

Keywords: Food Product Development Process, Product Development Tools, Knowledge Management.

SUMÁRIO

Agradecimentos	5
Resumo	6
Abstract.....	7
Sumário.....	8
Lista de Figuras.....	11
1 INTRODUÇÃO	13
1.1 Considerações iniciais.....	13
1.2 Objetivos.....	16
1.2.1 Objetivo geral	16
1.2.2 Objetivos específicos	16
1.3 Justificativa do tema	17
1.4 Metodologia	18
1.4.1 Método de Pesquisa	18
1.4.2 Método de Trabalho.....	19
1.5 Delimitações do trabalho	20
1.6 Estrutura da dissertação	21
2 REFERENCIAL TEÓRICO	22
2.1 Gestão do conhecimento.....	22
2.1.1 Conceitos iniciais.....	22
2.1.2 Criação do Conhecimento - Nonaka e Takeuchi	29
2.1.3 Modos de conversão do conhecimento.....	29
2.1.4 Dimensões e considerações da criação do conhecimento.....	31
2.2 PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS ALIMENTÍCIOS E FERRAMENTAS	32
2.2.1 Caracterização da Indústria de Alimentos	37
2.2.2 Tipologia de projetos de novos produtos alimentícios	38
2.2.3 Modelos Referenciais de DP para o Setor Alimentício	39
2.2.4 Ferramentas de apoio ao PDP da Indústria de Alimentos	55
2.3 O CONHECIMENTO NO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS	62
2.3.1 Criação do conhecimento no PDP	63

2.3.2	Transferência e registro do conhecimento no PDP.....	66
2.3.3	Facilitadores do conhecimento	68
2.3.4	Inibidores do conhecimento.....	70
2.3.5	Classificação do processo de gestão do conhecimento no PDP	71
2.3.6	Exemplos de processos de GC no PDP	73
2.3.7	Ferramentas do PDP no processo de GC.....	74
3	PROPOSTA DE INTEGRAÇÃO DE FERRAMENTAS DE PROJETO COMO MEIO DE PROMOVER O CONHECIMENTO	75
3.1	Introdução	76
3.2	Seleção do Modelo Referencial para o modelo conceitual de integração	78
3.3	Seleção das Ferramentas para o modelo conceitual de integração	82
3.4	Ferramentas como conversoras do conhecimento	87
3.5	Modelo conceitual de integração de ferramentas.....	89
3.5.1	Pré-desenvolvimento	90
3.5.2	Desenvolvimento	93
3.5.3	Pós-desenvolvimento	98
3.6	CrITÉrios de seleção de ferramentas para as empresas	99
3.7	Práticas para construir um ambiente de criação do conhecimento	102
4	DISCUSSÃO DA APLICABILIDADE DO MODELO DE INTEGRAÇÃO DE FERRAMENTAS EM UMA EMPRESA DA INDÚSTRIA DE ALIMENTOS.....	105
4.1	Metodologia de pesquisa	105
4.2	Escolha da empresa.....	106
4.2.1	Descrição da empresa	106
4.2.2	Discussão do PDP atual da empresa.....	107
4.2.3	Diagnóstico das dificuldades do PDP da empresa.....	111
4.3	Proposta de aplicação do modelo conceitual de integração.....	112
4.3.1	Modelo Referencial da empresa	112
4.3.2	Seleção das ferramentas para a empresa.....	113
4.3.3	Modelo Conceitual de Integração das Ferramentas para a empresa.....	117
4.3.4	Práticas para criar um ambiente de conhecimento na empresa	118
4.4	Avaliação do modelo proposto	119
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	121
5.1	Conclusões	121
5.2	Sugestões para trabalhos futuros.....	123

REFERÊNCIAS.....	124
APÊNDICE.....	132

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Tríade que sustenta a Gestão do Conhecimento	28
Figura 2	As duas dimensões da criação do conhecimento	31
Figura 3	Modelo de PDP de Fuller.....	42
Figura 4	Fases, atividades e tarefas do modelo de PDP de Rudolph	45
Figura 5	Fases e atividades do modelo de PDP de Earle	48
Figura 6	Macro-fases, fases e atividades do modelo de PDP de Penso	50
Figura 7	Macro-fases, fases e atividades do modelo de PDP de Santos	54
Figura 8	Ferramentas para o PDPA.....	58
Figura 9	Conversões do conhecimento no desenvolvimento de produtos	65
Figura 10	Transferência do conhecimento no desenvolvimento do produto e entre projetos.....	67
Figura 11	Atritos mais comuns e possíveis soluções	70
Figura 12	Conhecimento transformador	71
Figura 13	Conhecimento a ser transformado	72
Figura 14	Classificação do conteúdo do conhecimento no PDP.....	72
Figura 15	Comparação das macro-fases dos modelos referenciais para PDPA.....	79
Figura 16	Lista das ferramentas indicadas por Fuller, Rudolph, Earle e Penso.....	80
Figura 17	Representação do modelo de referência de Penso	81
Figura 18	Ferramentas relacionadas às atividades de acordo com o modelo de Penso (2003)	83
Figura 19	Ferramentas mais indicadas e utilizadas na indústria de alimentos.....	85
Figura 20	Ferramentas selecionadas para compor o modelo de integração	86
Figura 21	Conversão do conhecimento x ferramentas	88
Figura 22	Convenção básica dos símbolos utilizados no modelo conceitual.....	89
Figura 23	Modelo de integração das ferramentas no PE do PDP	91
Figura 24	Modelo de integração das ferramentas no Planejamento do Projeto do Produto ...	92
Figura 25	Modelo de integração das ferramentas no Projeto Informacional	94
Figura 26	Modelo de integração das ferramentas no Projeto Conceitual.....	95
Figura 27	Modelo de integração das ferramentas no Projeto Detalhado	96
Figura 28	Modelo de integração das ferramentas na Preparação da Produção do Produto e Lançamento do Produto	98

Figura 29	Organograma da empresa	107
Figura 30	Exemplo das informações contidas no portfólio de produtos da empresa Alfa....	109
Figura 31	Diagnóstico do PDP da empresa Alfa.....	111
Figura 32	Modelo de PDP da empresa estudada.....	112
Figura 33	Características gerais da empresa Alfa	114
Figura 34	Diagnóstico das fases e as ferramentas de suporte	115
Figura 35	Ferramentas selecionadas pela empresa Alfa	116

1 INTRODUÇÃO

1.1 Considerações iniciais

A intensificação da competitividade no contexto mundial tem imposto rígidas condições à sobrevivência das empresas. Fenômenos culturais, sociais, políticos, econômicos e tecnológicos estão forçando a reestruturação dos ambientes de negócios cada vez mais globalizados. Estes eventos têm levado as empresas a buscarem estratégias compatíveis a essa realidade e que sejam capazes de diferenciá-las neste novo contexto.

Neste cenário dinâmico, a competitividade nas empresas pode ser incrementada através de investimentos e esforços em gestão que busquem melhorar a capacidade criativa, a tomada de decisão e o emprego de melhores técnicas e métodos produtivos. Conseqüentemente, estes esforços conjuntos e integrados tendem a melhorar o nível de competência dos recursos humanos, proporcionando-lhes a utilização mais efetiva de suas potencialidades na condução dos negócios da empresa. Segundo Chiavenato (2005), a atividade humana necessita passar de ações repetitivas e imitativas para ações criativas e inovadoras. Para isso, as empresas precisam deixar de enxergar seus colaboradores como fornecedores de mão-de-obra e alçá-los à categoria de fornecedores de conhecimento.

Segundo Sveiby (1998), ao contrário das limitações mentais da era industrial, a era do conhecimento evidencia no meio empresarial uma nova fonte de recursos ilimitados. Esta fonte decorre da infinita capacidade humana de criar conhecimento e do conveniente fato de que, ao contrário dos ativos convencionais, o conhecimento cresce quando é compartilhado. Desta forma, as empresas tendem a se diferenciar pelo conhecimento que possuem e pela forma como conseguem criar novo conhecimento, difundir-lo e incorporá-lo a produtos e serviços (NONAKA; TAKEUCHI, 1997). A constatação de que o conhecimento é o novo recurso competitivo levou as empresas a perceberem a importância de transformá-lo em um ativo a seu serviço, e não somente propriedade de seus recursos humanos.

Neste contexto, um dos principais processos a ser gerido à luz do conhecimento é o Processo de Desenvolvimento de Produtos (PDP). Este processo é considerado a essência da criação do novo conhecimento na empresa (NONAKA; TAKEUCHI, 1997), e sua importância estratégica justifica-se por situar-se na interface entre a empresa e o mercado (ROZENDFELD et al., 2006). O PDP pode beneficiar-se da Gestão do Conhecimento (GC)

pois as atividades que o compõem têm caráter criativo e, portanto, dependem fundamentalmente dos conhecimentos, habilidades e competências das pessoas que as realizam (AMARAL; ROZENFELD, 2001).

Nesta perspectiva, o Desenvolvimento de Produtos (DP) caracteriza-se por ser um processo multidisciplinar composto por atividades que envolvem não somente áreas funcionais como o marketing, produção e P&D (Pesquisa e Desenvolvimento), mas também os outros ambientes interno (recursos humanos, logística, financeiro, controle de qualidade, etc.) e externo (mercado, fornecedores) da empresa (COOPER, 1991; ILORI; OKE; SANNI, 2000). Assim, o DP envolve muitas atividades a serem executadas por profissionais das diversas áreas acima citadas, que vêem o produto por perspectivas diferentes, porém complementares (ROZENFELD et al., 2006). Nonaka e Takeuchi (1997) concordam com esta visão, citando que as empresas necessitam estimular a participação de não-especialistas no desenvolvimento de novos produtos, pois estes questionariam o *status quo*, agregando diversidade ao processo.

Clark e Fujimoto (1991) citam que o DP é um processo intensivo de informação e conhecimento, o qual se manifesta como uma fonte importante de inovação e, conseqüentemente, de vantagem competitiva para as empresas. Nonaka e Takeuchi (1997) enfatizam que, para gerenciar com sucesso o PDP, as empresas precisam manter uma abordagem altamente adaptativa e flexível ao desenvolvimento de novos produtos, necessitam reconhecer que o DP raramente ocorre de forma linear e estática e que, além disso, envolve um processo interativo, dinâmico e contínuo de tentativa e erro. Shani, Sena e Olin (2003) corroboram, afirmando que tanto a grande quantidade disponível de dados, informações e conhecimento quanto a taxa de transmissão desses entre os membros de uma empresa tendem a aumentar a complexidade dos projetos e o gerenciamento do PDP. Porém, os autores salientam que este ambiente complexo cria um contexto rico de oportunidades para o desenvolvimento de novos produtos.

Desta forma, o DP pode ser visto como um processo que, como tal, tem etapas e atividades que devem ser gerenciadas e controladas. Porém, o enfoque deve ser o de um processo de negócio gerido permanentemente, ao qual devem ser incorporadas as estratégias organizacionais de produto, de mercado e tecnológicas. Porém, para ser fonte de competitividade, o próprio PDP precisa ser eficiente e eficaz. Para isso, segundo Toledo et al. (2004), é preciso que as empresas percebam rapidamente as tendências ditadas pelos consumidores, obtenham flexibilidade em tempos de crise e explorem oportunidades de novos mercados.

Constata-se, assim, a necessidade de métodos organizacionais capazes de proporcionar tais atributos, conduzindo de maneira organizada e estruturada os procedimentos para o PDP. Como conseqüência desse novo conceito surgiram modelos de gestão do PDP que abordam várias dimensões da empresa e que permitem aos envolvidos uma visão comum e padronização de atividades, sustentando, assim, a repetibilidade do processo. Segundo Shani, Sena e Olin (2003), um modelo de orientação, ou modelo referencial, permite visualizar as etapas de um processo, os envolvidos, os produtos ou resultados de cada fase, as ferramentas de suporte, os fluxos de informação e conhecimento e, o caminho pelo qual o conhecimento é criado, transferido e utilizado com vistas a produzir novos produtos para a empresa.

Uma das funções destes modelos é descrever as melhores práticas, conforme as necessidades de cada empresa ou setor, para que procurem, dentro das suas realidades, atenderem os requisitos de seus clientes, diminuïrem o ciclo de desenvolvimento e custos, e aumentar a qualidade dos produtos (WHEELWRIGHT; CLARK, 1992). Para isso, estas melhores práticas se valem do emprego de ferramentas (métodos, técnicas, conceitos, filosofias, etc.) para melhorar o PDP, servindo de apoio aos envolvidos no processo de criação, utilização e compartilhamento de dado, informação e conhecimento. Além disso, as ferramentas podem auxiliar na execução e no controle das atividades relacionadas ao PDP, tanto técnicas, como gerenciais; evitar possíveis erros e reprojotos durante o processo; auxiliar na tomada de decisões; e servir como meio educacional para a capacitação pessoal.

Considerando que um PDP eficiente e eficaz é fundamental para a competitividade das empresas, entende-se que a utilização de ferramentas adequadas ao longo deste processo auxilia na criação, transferência e no registro de informação e conhecimento. Esta utilização pode ser facilitada através de um modelo de integração de ferramentas que sirva de apoio às empresas, auxiliando nas atividades a que forem propostas, mas também empregado-as com o intuito de melhorar o nível de competência dos recursos humanos e, conseqüentemente, transformando esse conhecimento intrínseco em novos produtos para a empresa.

1.2 Objetivos

1.2.1 *Objetivo geral*

O objetivo geral desse trabalho é a construção de um modelo conceitual de integração de ferramentas de suporte ao processo de desenvolvimento de produtos alimentícios (PDPA), considerando os princípios de gestão do conhecimento.

Mais especificamente, o modelo proposto pretende verificar como as ferramentas, empregadas ao longo do PDPA, podem ser potenciais mecanismos conversores do conhecimento.

Considerando o objetivo supracitado, a questão de pesquisa norteadora deste trabalho pode ser descrita:

- Como implementar as ferramentas de suporte às atividades do PDPA, para a melhoria desse processo e capacitação dos recursos humanos, evidenciando a utilização dessas ferramentas como conversoras do conhecimento?

1.2.2 *Objetivos específicos*

Constituem os objetivos específicos deste trabalho:

- Verificar a existência de relacionamento entre as conversões do conhecimento e as ferramentas do PDP selecionadas para o setor alimentício;
- Identificar alguns aspectos a serem considerados para a seleção de ferramentas para as empresas ;
- Identificar algumas práticas facilitadoras para a criação do conhecimento na empresa;
- Avaliar a aplicabilidade do modelo de integração de ferramentas a uma empresa do setor alimentício.

1.3 Tema e Justificativa do tema

A demanda por produtos que atendam aos requisitos dos clientes e as pressões geradas pela competitividade global têm aumentado intensamente, justificando assim uma maior preocupação com o desempenho do PDP. Para a maioria das empresas a concepção de um novo produto é resultado de um esforço temporal expressivo, muitas vezes conquistado através de procedimentos subjetivos e que, provavelmente, envolve várias áreas funcionais da empresa, clientes e fornecedores. Segundo Rozenfeld et al. (2006), a natureza dinâmica deste processo condiciona-o a modelos e práticas de gestão relativamente diferenciados dos demais processos da empresa. O volume de entrada, processamento e saída de dado, informação e conhecimento é alto, variado e complexo.

Especificamente no setor alimentício, o PDP começou a ser descrito em linhas gerais por volta dos anos 60. Porém, a indústria de alimentos tem sido mais reticente do que outras indústrias da manufatura para reconhecê-lo e empregá-lo cientificamente nas práticas empresariais (EARLE, 1997). Esta indústria caracteriza-se por lançar um grande número de produtos a cada ano. No entanto, na prática, o PDP neste setor é caracterizado pela falta de definição e sistematização, o que contribui para um elevado índice de falhas no lançamento de produtos, com a não aceitação dos mesmos pelo mercado. Este processo, na maioria das indústrias de alimentos, é caracterizado pela existência de procedimentos empíricos, muitas vezes baseado apenas no conhecimento, habilidade e experiência dos indivíduos.

Alguns autores como Fuller (1994), Rudolph (1995), Earle, (1997) e Penso (2003) propuseram modelos de PDP para as indústrias de alimentos. Estes modelos abordam várias dimensões da empresa, permitem aos envolvidos uma visão comum do processo e a padronização das atividades, sustentando a sua repetibilidade. Os modelos, cada um com suas especificidades, indicam ferramentas de suporte à gestão deste processo. Porém, os autores apresentam-nas de forma isoladas e sem evidenciar suas inter-relações.

Na literatura consultada, as ferramentas de projeto para o PDP são indicadas para auxiliarem na resolução de um problema específico. Muitas vezes, não são relacionadas umas às outras para que a informação e o conhecimento gerados na sua utilização sejam compartilhados, garantindo um fluxo contínuo ao longo do processo. Além disso, segundo Araújo (2000), das várias ferramentas de suporte ao PDP, somente uma fração pequena é utilizada de forma prática e, quando utilizadas, os resultados obtidos, frequentemente, são mais baixos do que esperado.

Desta forma, uma motivação para o desenvolvimento de um modelo que integre as ferramentas de suporte ao PDP, é que essas podem ser implementadas pelas empresas de maneira associada para coordenar eficientemente as práticas de trabalho, estimular o entendimento e a melhoria contínua dessas práticas, evidenciando a importância de gerir o conhecimento subjacente neste processo. Assim, as ferramentas podem ser consideradas veículos que proporcionam uma interação direta com o conhecimento, promovendo o aprendizado.

Considerando as justificativas apresentadas, identificou-se a necessidade de um método que integrasse as ferramentas de suporte ao PDP do setor alimentício, considerando alguns princípios da Gestão do Conhecimento. Esta é uma abordagem sistemática que visa melhorar a habilidade da empresa em mobilizar o conhecimento com intuito de aumentar o seu desempenho. Assim, a relação entre as ferramentas do PDP e os princípios da GC justifica-se uma vez que, o conhecimento existente, estocado ou incorporado nos indivíduos, em documentos, em produtos e procedimentos, precisa ser identificado, recuperado e tornado disponível, a fim de auxiliar na geração de idéias, solução de problemas, tomada de decisão e, aumentar o conhecimento organizacional.

Tendo em vista o exposto anteriormente, esta dissertação aborda dois temas principais: as ferramentas aplicadas ao PDP do setor alimentício e os princípios da GC. Neste trabalho, entendem-se como princípios de GC as conversões do conhecimento de Nonaka e Takeuchi, que se referem às relações entre dois tipos de conhecimento, o tácito e o explícito.

1.4 Metodologia

1.4.1 Método de Pesquisa

Segundo a sua natureza, esta dissertação enquadra-se como uma pesquisa aplicada, tendo em vista que os conhecimentos gerados são direcionados para fins práticos, buscando a solução de problemas específicos (SILVA; MENEZES, 2001). Em relação aos seus objetivos, este trabalho é classificado como pesquisa exploratória, visto que permite entrar em contato com o problema com vistas a torná-lo mais explícito para, então, construir hipóteses para solucioná-lo. Também pode ser considerada como uma pesquisa descritiva, uma vez que

descreve as características de determinado fenômeno e estabelece relações entre variáveis através do uso de técnicas padronizadas de coleta de dados como observação sistemática (CERVO; BERVIAN, 2002).

Os procedimentos técnicos utilizados para execução desta dissertação são pesquisa bibliográfica e estudo de caso. Segundo Gil (1991), a pesquisa bibliográfica provém de literatura já publicada, constituída principalmente de livros e artigos científicos. O estudo de caso é uma metodologia aplicável quando questionamentos “como?” e “por que?” estão sendo colocados, o pesquisador tem pouco ou nenhum controle sobre o evento e, quando o objetivo está baseado em fenômenos contemporâneos inseridos em uma aplicação atual (YIN, 2001).

A realização de um estudo de caso apresenta etapas distintas de trabalho: (i) planejamento, onde o projeto de pesquisa é estruturado; (ii) coleta de dados, para obtenção de evidências para o estudo proposto; (iii) análise e interpretação dos dados, que consiste em examinar, categorizar e classificar as evidências coletadas; e (iv) elaboração de relatório e apresentação dos resultados (YIN, 2001).

O instrumento de pesquisa selecionado para a realização prática do trabalho foi o de observação participante, onde o participante dos eventos faz observações sobre comportamentos e condições ambientais, tomando cuidado para respeitar e considerar seus limites de percepção e registro do que foi observado (YIN, 2001). Segundo Lakatos (2003), a observação obriga o investigador a um contato mais direto com a realidade. O meio utilizado foi observação assistemática ou também denominada de não-estruturada. Consiste em recolher e registrar os fatos da realidade sem que o pesquisador utilize meios técnicos especiais ou precise fazer perguntas diretas.

1.4.2 Método de Trabalho

O desenvolvimento deste trabalho será realizado a partir de três etapas, as quais contemplam os passos que foram seguidos para elaboração do mesmo.

A primeira etapa envolveu o estudo de modelos referenciais de PDP do setor alimentício, existentes na literatura, e as ferramentas de suporte a este processo. Paralelamente, estudaram-se conceitos de gestão do conhecimento para relacioná-los ao PDP. Este estudo foi baseado em livros, periódicos nacionais e internacionais, anais de congresso, teses e dissertações.

A segunda etapa refere-se ao desenvolvimento do modelo conceitual de integração das ferramentas. A construção do modelo foi dividida em três fases: seleção do modelo referencial de PDP alimentício, para servir de base para construção do modelo proposto; seleção das ferramentas indicadas pelos autores dos modelos referenciais estudados e por outras publicações em periódicos; e, seleção de ferramentas concernentes aos princípios da gestão do conhecimento.

A última etapa está relacionada à avaliação do modelo realizada pelo gerente do setor de P&D da empresa, considerando questões como exeqüibilidade, facilidade de aplicação e atendimento das necessidades, verificando, até que ponto o modelo de integração pode ser aplicado à realidade da empresa estudada.

1.5 Delimitações do trabalho

Inicialmente, convém salientar que o presente trabalho não pretende esgotar o tema em análise. Desta forma, traz algumas limitações, apresentadas a seguir:

- O estudo de caso está condicionado a uma indústria do setor alimentício;
- O modelo proposto não pretende alocar todas as ferramentas existentes de suporte ao PDP do setor alimentício, trata-se de uma primeira versão de implantação de ferramentas integradas ao PDP deste setor;
- Para construir o modelo não foi acompanhado o desenvolvimento específico de um produto durante todo o seu ciclo, e sim, o modelo foi desenvolvido a partir da observação de vários projetos em execução;
- As ferramentas abordadas neste trabalho são analíticas, não serão abordadas ferramentas computacionais, como o uso de softwares para gerenciamento de informações e gerenciamento de banco de dados. Da mesma forma, as ferramentas relacionadas à viabilidade financeira não são detalhadas neste estudo;
- O modelo será avaliado pela gerência do setor responsável pelo PDP, porém não será validado através de uma aplicação na empresa.

1.6 Estrutura da dissertação

O trabalho está estruturado em cinco capítulos, com conteúdos descritos sucintamente na seqüência.

O primeiro capítulo apresenta uma breve introdução, evidenciando o escopo do trabalho, seguido da justificativa do tema, bem como os objetivos e o método escolhido para alcançá-los. Ao final, as limitações do trabalho foram apresentadas.

No segundo capítulo é realizada uma revisão da literatura científica sobre os assuntos pertinentes ao tema da dissertação, buscando apresentar de forma clara e objetiva as abordagens da Gestão do Conhecimento, o Processo de Desenvolvimento de Produtos no setor de produtos alimentícios e, por fim, o Conhecimento no Processo de Desenvolvimento de Produtos.

A construção do modelo conceitual de integração de ferramentas no processo de desenvolvimento de produtos como meio de promover o conhecimento nas empresas é apresentado no terceiro capítulo. Esta integração consiste da adaptação de um modelo referencial de PDP para alocação de algumas ferramentas indicadas à indústria de alimentos.

No quarto capítulo do trabalho é apresentado à empresa alvo do estudo de caso. Esta seção também contempla a descrição da empresa e a avaliação do modelo.

No quinto capítulo, são apresentadas as conclusões decorrentes do desenvolvimento do trabalho, bem como sugestões para estudos futuros sobre o tema.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Este capítulo apresenta o referencial teórico sobre o tema utilizado como base para construção do modelo proposto no capítulo 3. Devido à amplitude dos temas envolvidos, o referencial teórico foi subdividido em três grandes áreas: Gestão do Conhecimento, Processo de Desenvolvimento de Produtos Alimentícios e Ferramentas, e o Conhecimento no Processo de Desenvolvimento de Produtos. No âmbito da gestão do conhecimento, são apresentados conceitos fundamentais que servirão de base para o entendimento das etapas deste trabalho. O segundo tópico apresenta os modelos de referência para o setor alimentício, bem como as ferramentas mais indicadas para suporte ao processo de desenvolvimento. Por último, com vistas a integrar estes dois grandes temas citados anteriormente, busca-se apresentar os princípios da gestão do conhecimento, inerentemente presente nas atividades do PDP.

2.1 Gestão do conhecimento

Uma das teorias que contribuem para elucidar como o conhecimento surge dentro das empresas se destaca pela atenção que vem recebendo nos últimos anos. A teoria da “Criação do Conhecimento”, proposta por Nonaka e Takeuchi na década de 90, esclarece algumas maneiras para criar novos conhecimentos em nível organizacional, a fim de desenvolver novos produtos e serviços com êxito. Para que alguns princípios da gestão do conhecimento possam ser entendidos, faz-se necessário elucidar conceitos básicos que permeiam este tema, e que serão apresentados a seguir.

2.1.1 Conceitos iniciais

Davenport e Prusak (2003) e Fahey e Prusak (1998) estabelecem a necessidade de discernimento entre dado, informação e conhecimento, uma vez que se confundem pela proximidade de seus significados.

2.1.1.1 Dado, Informação e Conhecimento

Davenport e Prusak (2003, p.2) apresentam uma definição de dados como “um conjunto de fatos distintos e objetivos, relativos a eventos”. Conforme citado pelos autores, “os dados descrevem apenas parte daquilo que aconteceu, não fornecem julgamento nem interpretações”, portanto não sustentam o processo decisório. No entanto, o registro, a manutenção e a efetiva gestão de dados são fundamentais para o sucesso das empresas e, certamente, são entradas essenciais para a geração da informação.

À semelhança de outros pesquisadores que estudaram o tema informação, Davenport e Prusak (2003, p.4) a descrevem como “uma mensagem, geralmente na forma de um documento ou comunicação audível ou visível”. Os autores citam uma definição de Peter Drucker onde “informações são dados dotados de relevância e propósito”, isto é, a informação surge quando é acrescido algum contexto aos dados, e salientam que esta tem um significado intrínseco, normalmente organizada para um determinado objetivo, exercendo impacto sobre o julgamento e comportamento do receptor. Nonaka e Takeuchi (1997, p.63) acrescentam definindo informação como “um meio ou material necessário para extrair e construir conhecimento”.

Existe uma variedade de conceitos na literatura a respeito do conhecimento e seus significados na Filosofia, através do ramo específico da Epistemologia, nas Ciências Sociais e na Psicologia. No entanto, na perspectiva de negócios, o conhecimento é abordado de modo muito mais pragmático (GUPTA; IYER; ARONSON, 2000). Para Nonaka e Takeuchi (1997), a informação é um meio ou material necessário para extrair e construir o conhecimento, e este, ao contrário da informação, está relacionado à ação. Além disso, os autores afirmam que “informação é um fluxo de mensagens, enquanto que o conhecimento é criado por esse próprio fluxo de informação, ancorado nas crenças e compromissos de seu detentor”.

Para Davenport e Prusak (2003), o conhecimento é uma mistura condensada de experiências, valores, informações contextuais e *insight*, a qual proporciona uma estrutura para avaliar e incorporar novas experiências e informações. O conhecimento origina-se e é aplicado na mente dos conhecedores e, nas empresas, costuma estar presente não apenas em documentos ou sistemas de informação, mas também em rotinas, processos, práticas, normas organizacionais e na experiência acumulada pelas pessoas. Assim, o conhecimento é tido como mais valioso do que dados e informações devido à proximidade que este leva a decisões

e ações, podendo, por exemplo, ser utilizado para tomar decisões com relação à estratégia, aos concorrentes, clientes, aos canais de distribuição e aos ciclos de vida do produto no DP.

O conhecimento, conforme Sarvary (1999), é a informação acrescida de ligações causais que ajudam a dar sentido a esta informação. Em outras palavras, Fahey e Prusak (1998) afirmam que conhecimento é a informação combinada com experiência, contexto, interpretação, reflexão, intuição e criatividade. Esses autores afirmam que embora o conhecimento possa ser representado e muitas vezes, estabelecido nos processos organizacionais, este realmente não pode ser originado fora das cabeças das pessoas. De forma mais restrita Gottschalk (2002) enfatiza que o conhecimento só pode ser armazenado na mente das pessoas.

Segundo Nonaka e Takeuchi (1997), tanto a informação quanto o conhecimento são específicos ao contexto, na medida em que dependem da situação e são criados de forma dinâmica na interação social entre as pessoas. Berger e Luckmann¹ apud Nonaka e Takeuchi (1997) argumentam que as pessoas quando interagem em um determinado contexto, compartilham informações a partir das quais constroem conhecimento, o que por sua vez influencia seu julgamento, comportamento e suas atitudes.

Para Earle, Earle e Anderson (2001), o que há de novo em torno do conhecimento é que, esse compartilhamento de informações entre as pessoas tem sido facilitado nos últimos anos, e isto, aumenta o conhecimento se a informação for absorvida e utilizada por estas. A informação pode ser a base para esclarecer e criar conhecimento, mas este está nas pessoas – em suas mentes – na capacidade destas resolverem problemas, na interação das pessoas com as tecnologias, dos consumidores com os produtos, e dos trabalhadores com a planta de processamento.

Assim, Sveiby (1998) salienta a necessidade de entender de forma consciente estes conceitos, uma vez que as estratégias de uma empresa, baseadas em dados e informações, são relativamente simples e, por sua vez, fáceis de serem copiadas. De forma inversa, as estratégias baseadas no conhecimento são relativamente complexas, resultantes de um processo de aprendizado, e que envolvem os ativos tangíveis, os intangíveis e, principalmente, os recursos humanos de uma empresa.

¹ BERGER, P.L.; LUCKMANN, T. *The social Construction of Reality*. Garden City, NY: Doubleday, 1966.

2.1.1.2 Tipos de conhecimento: tácito e explícito

Segundo Davenport e Prusak (2003) e Gupta, Iyer e Aronson (2000), o primeiro filósofo a articular e discernir o conceito de tácito *versus* explícito foi Michael Polanyi em 1958. Nonaka e Takeuchi (1997) seguindo o conceito epistemológico de Polanyi, consideraram então a existência do conhecimento humano em dois tipos: conhecimento tácito e conhecimento explícito.

Segundo Nonaka e Takeuchi (1997), o conhecimento explícito, ou codificado, pode ser articulado na linguagem formal e sistemática, podendo ser passado para as outras pessoas. Este tipo de conhecimento pode, por exemplo, ser processado em meio eletrônico, transmitido e armazenado em bancos de dados ou expressado através de especificações, manuais, expressões matemáticas, desenhos, tabelas, entre outros.

O conhecimento tácito, por sua vez, é pessoal, específico ao contexto e, desta forma, difícil de ser formulado e comunicado. Este inclui elementos cognitivos e técnicos, sendo que os elementos cognitivos são os “modelos mentais” criados pelas pessoas. Estes modelos, construídos a partir de paradigmas, crenças e pontos de vista, ajudam os indivíduos a perceberem e definirem seus mundos. Os elementos técnicos do conhecimento tácito incluem o *know-how*, as técnicas e as habilidades. O conhecimento tácito dos indivíduos pode ser formado através de educação formal, cursos, leituras, pela participação em trabalhos determinados pela empresa, entre outras formas. Para que possa ser comunicado e compartilhado, este conhecimento necessita ser convertido em palavras ou números e, segundo os autores, é exatamente neste momento que o conhecimento dentro da empresa é criado. Deste modo, o segredo para a criação do conhecimento está na mobilização e conversão do conhecimento tácito (NONAKA; TAKEUCHI, 1997).

De forma mais cautelosa, na visão de Davenport e Prusak (2003), alguns tipos de conhecimento não podem ser representados efetivamente fora da mente humana. Para os autores, o conhecimento tácito é quase impossível de ser reproduzido em um documento pois, incorpora tanto aprendizado que pode ser difícil separá-lo do modo de agir do indivíduo. Assim, como um documento não consegue expressar o conhecimento de um experiente trabalhador, por exemplo, uma maneira de transferir o mais substancial conhecimento tácito deste trabalhador é colocá-lo em contato com outros indivíduos e incentivá-los a interagirem. Os autores elucidam, citando o Programa de Trabalho em Equipe Virtual da British Petroleum que está baseado no entendimento de que propiciar o acesso à pessoas possuidoras de

conhecimento tácito é uma medida mais eficiente do que tentar assimilar o conhecimento destas por meio eletrônico ou impresso.

Citando Polanyi, Teece² apud Nonaka e Takeuchi (1997) também ressalta que os indivíduos podem saber mais do que são capazes de articular. Quando o conhecimento possui um alto componente tácito, torna-se difícil transferi-lo sem contato pessoal e envolvimento. Assim, o conhecimento pode ir desde aquele mais complexo e acumulado individualmente e, portanto, total ou parcialmente inexprimível, até aquele mais claro e estruturado.

2.1.1.3 *Gestão do conhecimento*

Atualmente, as empresas estão reconsiderando suas estratégias de gestão baseadas no princípio de que gerir o conhecimento está se tornando fator-chave de competitividade (MARTENSSON, 2000; GU, 2004). Segundo Gupta, Iyer e Aronson (2000), a Gestão do Conhecimento (GC) surgiu não somente pela necessidade de resolver problemas relacionados, por exemplo, à redução de custos ou administrativos mas, muito mais especificamente, para capturar, catalogar, preservar e disseminar o conhecimento que faz parte da memória organizacional e que, normalmente, existe dentro da empresa de forma não estruturada.

Diversas definições referentes à GC são descritas por diferentes autores. A GC é definida por Walczak (2005) como sendo um conjunto de práticas e atividades que facilitam a criação, a captura, o compartilhamento e a disseminação de informações. Rozenfeld et al. (2006) acrescentam à esta definição a existência de troca de experiências entre pessoas, visando a melhoria contínua da competência destas, e conseqüentemente, o crescimento do conhecimento da empresa. De forma similar, Gupta, Iyer e Aronson (2000) consideram a GC um processo que auxilia a empresa a achar, selecionar, organizar, disseminar e transferir informações importantes. Assim, é importante garantir a acessibilidade às informações necessárias, no tempo e formato adequados, a fim de auxiliar na geração de idéias, solução de problemas e tomada de decisão.

Na visão de Sarvary (1999) a GC deve ser vista como um processo de negócio no qual a empresa cria e utiliza seu conhecimento institucional ou coletivo. Isto inclui três sub-processos: a aprendizagem organizacional, a produção do conhecimento e a distribuição do

² POLANYI, M. *Personal Knowledge*. Chicago: University of Chicago Press, 1958.

conhecimento. A aprendizagem organizacional consiste das aprendizagens dos indivíduos que, depois de integradas e compartilhadas pelo grupo, tornam-se rotinas e são institucionalizadas pela empresa. A produção do conhecimento é o processo que transforma e integra informações primárias em conhecimento útil à solução de problemas. Finalmente, a distribuição do conhecimento é o processo que permite aos membros da empresa acessar e utilizar o conhecimento coletivo da empresa.

Para Davenport e Prusak (2003), a GC envolve a geração, a codificação, coordenação e a transferência do conhecimento, o qual está disponível na empresa tanto de forma explícita, quanto tácita. Na prática, para esses autores, a GC inclui a identificação e o mapeamento dos ativos intelectuais, a geração de novos conhecimentos para oferecer vantagens no mercado e acessibilidade à grande quantidade de informações, permitindo o compartilhamento das melhores práticas e tecnologias que suportam esta gestão.

Gottschalk (2002) define a GC como um método utilizado para simplificar e melhorar o processo de criação, divisão, distribuição, captura e entendimento do conhecimento em uma empresa, sendo considerada por este autor uma disciplina focada em métodos, práticas e ferramentas sistemáticos e inovadores. Para Gu (2004), a GC é uma abordagem sistemática que visa melhorar a habilidade da empresa em mobilizar o conhecimento com intuito de aumentar o seu desempenho.

Desta forma, a GC baseia-se em recursos existentes dentro de uma empresa e que buscam uma boa gestão da informação, uma gestão voltada para mudança organizacional e boas práticas de gestão de recursos humanos. Porém, cabe ressaltar que a empresa pode estar gerindo o seu conhecimento de alguma maneira, mesmo que não a chame de “Gestão do Conhecimento”, através da existência de bibliotecas, de sistemas de banco de dados, emprego de programas educativos, entre outros (DAVENPORT; PRUSAK, 2003).

A partir destas definições, pode-se dizer que os princípios de GC estão apoiados numa tríade formada por pessoas, tecnologia e processos. Assim, para gerenciar o conhecimento na empresa é necessário um sistema para implementar e sustentar este processo. Este sistema inclui tanto a infra-estrutura de tecnologia de informação (base de dados, rede de computadores e softwares), quanto à infra-estrutura organizacional (pessoas e times, regras internas, cultura organizacional e incentivos) (SARVARY, 1999). O estabelecimento sistematizado da GC em uma empresa gera vantagem competitiva sustentável, uma vez que o conhecimento presente nas pessoas que trabalham nesta empresa

não é passível de ser reproduzido por empresas concorrentes (QUIN et al³; CLARKE⁴; COLE⁵ apud SILVA, 2002). A Figura 1 representa o ambiente empresarial e a tríade que sustenta a GC conforme afirmação de Sarvary (1999).

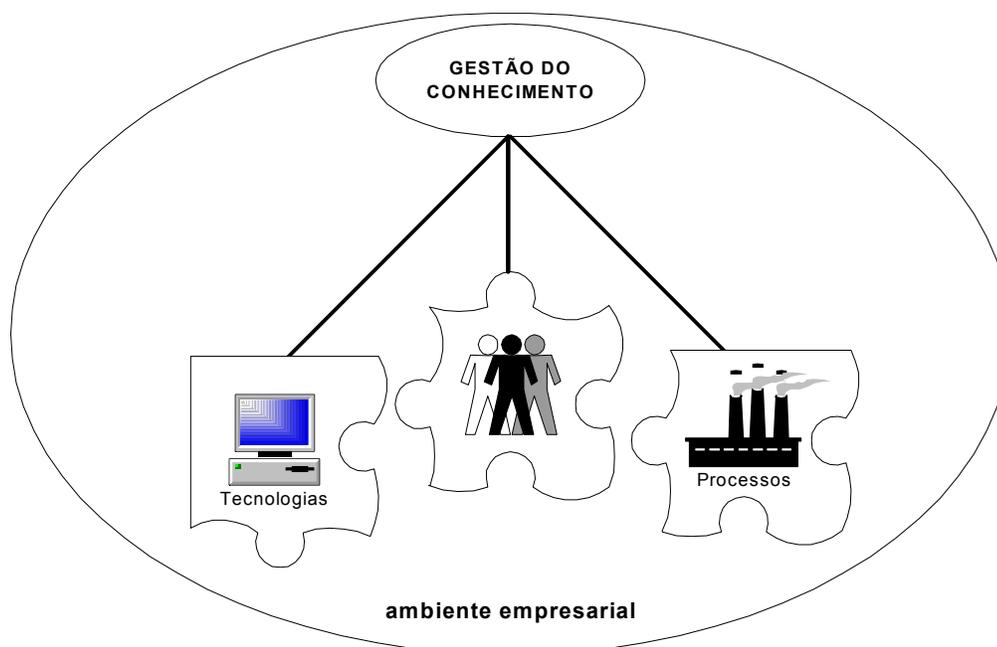


Figura 1 Tríade que sustenta a Gestão do Conhecimento
(Fonte: elaborado pela autora)

Apesar da inter-relação de muitos elementos no processo de criação do conhecimento, a complexidade presente na GC deve-se, principalmente, à presença das várias formas do conhecimento tácito das pessoas numa empresa, uma vez que o ambiente empresarial está habituado a trabalhar apenas no âmbito do conhecimento explícito, isto é, com dados e informações. Outro evento importante é que, para a GC produzir efeitos práticos nas empresas, esta deve estar ancorada pelas decisões e compromissos da alta administração, pelos investimentos em infra-estrutura tecnológica e organizacional, além de uma cultura empresarial que incite o trabalho em conjunto e o compartilhamento. Assim, a GC pode proporcionar à empresa tomar decisões mais acertadas com relação às estratégias adotadas e a mensurar com mais segurança a sua eficiência, uma vez que consegue identificar e

³ QUIN, J.B. et al. *Innovation explosion: using intellect and software to revolutionize growth strategies*. New York: Free Press, 1997.

⁴ CLARKE, P. Implementing a knowledge strategy for your firm. *Research Technology Management*, v.41, n.2, p.28-31, 1998.

⁵ COLE, R.E. Introduction – special issue on knowledge and the firm. *California Management Review*, v.40, n.3, p.15-21, 1998.

administrar com mais clareza as fontes de dados e informações e conhecimento (DAVENPORT; PRUSAK, 2003).

2.1.2 Criação do Conhecimento - Nonaka e Takeuchi

Uma revisão mais aprofundada sobre a GC foi detalhada por Rocha (2003), que descreveu e analisou os modelos de vários autores como Spender; Davenport & Prusak; Leonard-Barton; Sveiby; e Nonaka & Takeuchi. Rocha (2003) comparou os modelos em relação a três importantes etapas da GC: criação, transferência e acesso dos indivíduos aos novos conhecimentos gerados. Para o autor, o modelo de Nonaka e Takeuchi se destaca pela abordagem integral de todas as etapas e pela sua aplicabilidade.

Silva (2002) também cita que dentre as várias abordagens teóricas, é a da criação do conhecimento de Nonaka e Takeuchi, que ocorre por meio das conversões entre conhecimento tácito e explícito, a que melhor se aplica para entender o trabalho do conhecimento no processo de desenvolvimento de produtos. Sveiby (1998) compartilha da mesma opinião afirmando que a idéia de interação entre estes conhecimentos é importante para os envolvidos neste processo.

2.1.3 Modos de conversão do conhecimento

A teoria de criação do conhecimento está ancorada no pressuposto de que o conhecimento humano é criado e expandido através da interação entre o conhecimento tácito e o conhecimento explícito. Em termos de GC, uma das principais preocupações refere-se a como transformar o conhecimento tácito em proveito da empresa. Isto porque o processo de criação do conhecimento ocorre quando o conhecimento tácito é convertido em conhecimento explícito. Assim, tem-se que as percepções de cada indivíduo, os modelos mentais, as crenças e experiências são convertidos em algo que pode ser comunicado e transmitido por meio de uma linguagem formal e sistemática (NONAKA; TAKEUCHI, 1997).

Esta interação entre o conhecimento tácito e o conhecimento explícito é o que Nonaka e Takeuchi chamam de “conversão do conhecimento”. Os quatro modos de

conversão, que serão definidos a seguir, são: socialização (de tácito em tácito), externalização (de tácito em explícito), combinação (de explícito em explícito) e internalização (de explícito em tácito) (NONAKA; TAKEUCHI, 1997).

Socialização

A socialização é a conversão de parte do conhecimento tácito do indivíduo para o conhecimento tácito de outro. A aquisição do conhecimento tácito é alcançada através do compartilhamento de experiências, habilidades técnicas e modelos mentais, pois, sem este processo torna-se difícil para uma pessoa projetar-se no processo de raciocínio da outra. Normalmente, esse conhecimento compartilhado acontece quando ocorre diálogo freqüente e comunicação face a face, tendendo a reorientar os modelos mentais de todos os indivíduos em uma mesma direção (NONAKA; TAKEUCHI, 1997).

Este tipo de conversão pode ocorrer, por exemplo, entre os responsáveis pelo desenvolvimento de produtos e os clientes. As interações com os clientes antes do desenvolvimento e após o lançamento do produto no mercado são, na verdade, um processo infinito de compartilhamento do conhecimento tácito e criação de idéias para aperfeiçoamento do processo. As sessões de *brainstorming* também são citadas como exemplos desta conversão (NONAKA; TAKEUCHI, 1997).

Externalização

A externalização é um processo de articulação de parte do conhecimento tácito do indivíduo em algum tipo de conhecimento explícito, sendo expresso na forma de metáforas, analogias, conceitos, hipóteses ou modelos. Este tipo de conversão é a chave para a criação do conhecimento, pois cria conceitos novos e explícitos a partir do conhecimento tácito. Normalmente, essa conversão acontece através da linguagem (escrita ou falada) para expressar a maior fração possível do conhecimento tácito em meio de planilhas, textos, imagens, etc. (NONAKA; TAKEUCHI, 1997).

Combinação

A combinação é a conversão de algum tipo de conhecimento explícito em outro, envolvendo a combinação de conjuntos diferentes deste tipo de conhecimento. Os indivíduos trocam e combinam conhecimentos através de meios como documentos ou rede de computadores (NONAKA; TAKEUCHI, 1997).

Nas empresas, o modo de combinação é realizado, por exemplo, quando os conceitos de produtos são combinados e integrados a conceitos estratégicos como a visão da empresa. Na Kraft General Foods, dados do sistema sobre varejistas nos pontos de venda são utilizados

não apenas para saber o que mais está sendo vendido, mas também para criar novos sistemas de venda, ou ainda, novos produtos (NONAKA; TAKEUCHI, 1997).

Internalização

A internalização é a conversão de parte do conhecimento explícito em conhecimento tácito e está relacionada ao “aprender fazendo”. Para que este processo ocorra é necessária a verbalização e a diagramação do conhecimento sob a forma de documentos, manuais ou histórias orais, que ajudam o indivíduo a internalizar as experiências, aumentando assim, o seu conhecimento tácito (NONAKA; TAKEUCHI, 1997).

2.1.4 Dimensões e considerações da criação do conhecimento

Nonaka e Takeuchi (1997) apresentam a teoria da criação do conhecimento, chamada pelos autores de “espiral do conhecimento”, tendo em mente duas dimensões: a epistemológica e a ontológica. A espiral surge quando a interação que ocorre entre o conhecimento tácito e o conhecimento explícito, exemplificadas anteriormente, eleva-se de um nível ontológico inferior (indivíduo) até níveis mais altos (inter-organização). A Figura 2 ilustra as duas dimensões da criação do conhecimento e a espiral onde ocorre a conversão.

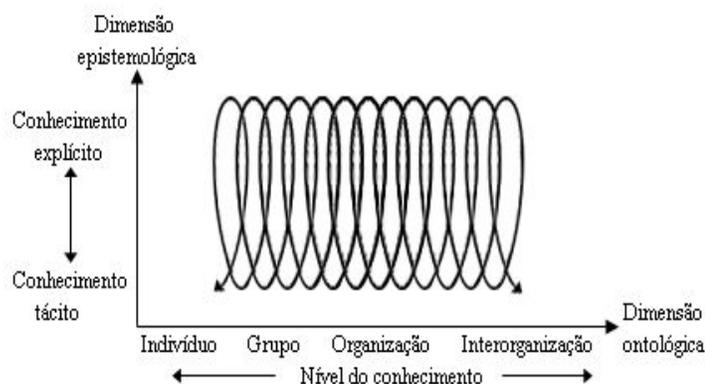


Figura 2 As duas dimensões da criação do conhecimento
(Fonte: adaptado de Nonaka; Takeuchi, 1997)

Embora se utilize a expressão “criação do conhecimento organizacional”, Nonaka e Takeuchi (1997) advertem que a empresa não pode criar conhecimento por si mesma, sem a

iniciativa de cada indivíduo e a interação desses dentro do grupo. O conhecimento organizacional é todo o conhecimento tácito detido pelas pessoas da empresa e pelo conhecimento explícito que circula nessa. E o que se pretende com a GC é aproveitar da melhor forma esses conhecimentos na empresa. O conhecimento organizacional pode ser amplificado ou cristalizado em nível de grupo, através de discussões, compartilhamento de experiências e observação. São estas atitudes, que podem envolver conflitos e divergências, que incitam as pessoas a questionarem as premissas existentes e a compreenderem suas experiências de uma nova maneira. Este tipo de interação dinâmica facilita a transformação do conhecimento pessoal em conhecimento organizacional.

Assim, a criação do conhecimento dentro de uma empresa é um processo em espiral, que inicia no nível individual e amplia a rede de interação entre as seções, os departamentos e mesmo entre as empresas. Nonaka e Takeuchi (1997) exemplificam este fundamento através do processo de desenvolvimento de produtos. A criação do conceito de um produto envolve uma quantidade de indivíduos (equipe), com históricos e modelos mentais diferentes, que interagem entre si neste processo. O foco e o interesse de cada indivíduo que trabalha nos departamentos envolvidos, como por exemplo, o de Pesquisa & Desenvolvimento (P&D), produção e marketing, são diferentes. Como apenas algumas das diferentes experiências, modelos mentais, motivações e intenções de cada indivíduo podem ser expressas em linguagem explícita, tornam-se necessários os processos de socialização e externalização para associar o conhecimento tácito ao conhecimento explícito dos indivíduos.

Apresentadas as definições básicas que permeiam o tema Gestão do Conhecimento, o próximo grande tema refere-se ao Processo de Desenvolvimento de Produtos, especificamente no setor de alimentos, bem como os modelos de referência e as ferramentas disponíveis a este processo.

2.2 PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS ALIMENTÍCIOS E FERRAMENTAS

O desenvolvimento de produtos (DP) existe há décadas, porém, somente nos últimos anos houve uma profusão de estudos relacionados à gestão deste processo. A ênfase cada vez maior nesta atividade, por parte de pesquisadores e empresas, se deve ao fato de que o Processo de Desenvolvimento de Produtos (PDP) é fundamental para a sustentação de

vantagem competitiva nas empresas. Porém, apesar dos esforços que contribuem para diminuir as incertezas deste processo e torná-lo mais eficiente e eficaz, o desenvolvimento de novos produtos continua sendo uma tarefa complexa.

Um processo pode ser entendido como uma seqüência de etapas ou atividades que transformam um conjunto de entradas em um conjunto de saídas. Geralmente, o entendimento de processo está atrelado às atividades físicas como, por exemplo, a produção de um alimento (ULRICH; EPPINGER, 2000). No entanto, Parthasarthy e Hammond (2002) e Cooper (2001) afirmam que muitas destas atividades podem ser intelectuais e organizacionais em vez de físicas, e podem ocorrer de forma linear ou simultânea, de acordo com o perfil de cada projeto.

Segundo Ulrich e Eppinger (2000), o PDP pode ser definido como o conjunto de atividades que inicia com a percepção de oportunidades de mercado e termina na produção, venda e entrega de um produto comercial. De maneira semelhante, o PDP também foi definido por Clark e Fujimoto (1991) como sendo o processo pelo qual uma empresa transforma as informações de oportunidade de mercado e de possibilidades técnicas em informações para a fabricação de um determinado produto.

Na definição de Baxter (1998) o PDP é uma atividade complexa que requer pesquisa, planejamento, controle, utilização de métodos sistemáticos, abordagem interdisciplinar, envolvimento de interesses mútuos e habilidades das pessoas de diversas áreas. O autor considera ainda que, o DP é o processo que transforma uma idéia sobre um produto em um conjunto de instruções para a sua fabricação.

Earle, Earle e Anderson (2001) e Baxter (1998) afirmam que o princípio básico do PDP é identificar os desejos e as necessidades dos consumidores e projetar os produtos concernentes a estes. Desta forma, as empresas precisam reconhecer que a cada desenvolvimento de um novo produto há necessidade de novos conhecimentos e novas pesquisas.

Existem varias razões, segundo Peters et al. (1999), para as empresas desejarem melhorar as suas práticas nos processos de DP. Face à luz do aumento dos concorrentes, pressões para reduzir custos e tempo de desenvolvimento, as empresas precisam ainda atender os sistemas de certificação de qualidade, como a série ISO 9000, identificar os envolvidos no processo, as entradas e saídas deste processo, e também garantir que as atividades sejam efetivas e suficientes para satisfazer esses requerimentos. No entanto, apesar dos esforços de definição e sistematização do PDP, do aumento da demanda por novos produtos e das possibilidades tecnológicas, os riscos de fracasso ainda são inerentes a esse processo. Baxter

(1998) contribui citando que o PDP é uma atividade importante e arriscada e que o modo como o desenvolvimento é conduzido influencia diretamente sobre o sucesso ou fracasso do produto.

Conforme Ernst & Young e ACNielsen⁶ apud Benner et al. (2003), uma grande quantidade de produtos em geral é introduzida no mercado, porém “falham” (são mal sucedidos) ainda no primeiro ano. Segundo Baxter (1998), os números variam em relação ao sucesso ou fracasso de novos produtos, pois há diferentes entendimentos a respeito do que é um novo produto e o que realmente constitui um sucesso ou fracasso. O autor cita que o desenvolvimento de um produto por si só não garante sucesso e afirma que, de modo geral, de cada 10 idéias sobre novos produtos, 3 serão desenvolvidas, 1,3 serão lançadas no mercado e somente 1 será lucrativa. Para Rudder, Ainsworth e Holgate (2001) a taxa de sucesso esperado para o PDP é inferior a 12%, e, portanto, é necessário entender, analisar e adaptar o processo de desenvolvimento de novos produtos a fim de aumentar esse percentual. Iacobucci⁷ apud Buss e Danilevich (2003), confirmam que as pesquisas apontam um percentual entre 90 a 95 de novos produtos que fracassam em até dois anos

Na indústria de alimentos, especificamente, o DP tem sido uma das atividades mais importantes nos últimos 40 anos, e tem progredido gradualmente como uma área de negócio estratégica e de tecnologia avançada. Por muito tempo, o DP era considerado essencialmente um trabalho relacionado às áreas de pesquisa e engenharia. (EARLE; EARLE; ANDERSON, 2001). Para as empresas deste setor, o PDP deve estar comprometido com a visão estratégica de qualidade total do produto, com as necessidades do consumidor, com o custo de desenvolvimento, manufaturabilidade flexível e com a antecipação à concorrência quanto ao lançamento de novos produtos (MIZUTA; TOLEDO, 1999). Estas indústrias devem atentar para o surgimento de novas matérias-primas, processos e embalagens, explorando novas oportunidades através de novas combinações tecnológicas (MIZUTA⁸ apud ZUIN et al., 2003).

⁶ ERNST & YOUNG; ACNielsen. *Efficient Product Introductions: the development of value-creating relationships*, 1999.

⁷ IACOBUCCI, D. *Os Desafios do Marketing*. São Paulo: Futura, 2001.

⁸ MIZUTA, C. Y. *Análise da organização e da gestão do processo de desenvolvimento de produto na indústria alimentar - estudo de casos no segmento de biscoitos e de laticínios*. São Carlos: UFScar, 2000. Dissertação. Universidade Federal de São Carlos, 2000.

Em nível mundial, a inovação em produtos nas indústrias de alimentos faz-se necessária frente a um mercado competitivo global. No entanto, apesar de existirem pesquisas referentes à otimização do PDP, a maioria dos novos produtos alimentícios (72-88%) continuam falhando (BUISSON⁹; LORD¹⁰; RUDOLPH¹¹ apud STEWART-KNOX; MITCHELL, 2003). Segundo Rudder, Ainsworth e Holgate (2001), o processo de desenvolvimento de novos produtos alimentícios é custoso, repleto de dificuldades e subjetividades e, por isso, a taxa de insucesso é elevada. Além disso, Wille et al. (2004) afirmam que os métodos e ferramentas empregados na gestão do PDPA, quando empregados, demonstram a falta de estrutura e preparo do setor, já que são pouco dinâmicos para solucionar eficazmente os problemas específicos deste setor. Além disso, segundo Griffin (1997), algumas empresas seguem um planejamento pré-estabelecido para desenvolver produtos, enquanto outras nem sequer conseguem descrever seu processo.

Condição semelhante é percebida no setor alimentício brasileiro caracterizado por lançar um grande número de novos produtos a cada ano. Este setor também apresenta dificuldades no seu PDP, propiciando elevado índice de falhas no lançamento de produtos (MOREIRA; TOLEDO, 2005). De acordo com Prieto, Miguel e Carvalho (2005), os problemas no PDP do setor alimentício são resistência à inovação em decorrência do alto custo das pesquisas, da deficiência na comunicação entre os envolvidos e da dificuldade das empresas na fase de pesquisa de mercado, principalmente nas atividades de ouvir a voz do cliente. Assim, o PDP vigente na maioria das indústrias de alimentos caracteriza-se pela informalidade, por basear-se, em grande parte, em adaptações de produtos similares ou comercializados pela concorrência e por desenvolver produtos na base da tentativa e erro até alcançar seus objetivos.

Gupta e Wilemon¹² apud Calabrese (1999) examinando a interação entre os setores envolvidos no DP, enfatizam que a falta de comunicação entre os indivíduos é a barreira número um neste processo. Os autores mencionam que as percepções do marketing e do setor de Pesquisa & Desenvolvimento (P&D), por exemplo, diferem ambas em seus níveis de

⁹ BUISSON, P. D. Developing new products for the consumer. *Food choice and the consumer*. London: Blackie Academic and Professional, 1995.

¹⁰ LORD, J. B. New product failure and success. *Developing new food products for a changing marketplace*. USA: Technomic Publishing, 1999.

¹¹ RUDOLPH, M. J. The food product development process. *British Food Journal*, v.97, p.3-37, 1995.

¹² GUPTA, A.K., WILEMON, D. The credibility-cooperation connection at the R&D-marketing interface, *Journal of Product Innovation Management*, v.5, n.5, p.20-31, 1998.

envolvimento e no valor dos dados e informações que cada um fornece ao projeto. Fisher¹³ apud Rein (2004) complementa citando que a falta de uma integração efetiva entre estes setores afeta os resultados da empresa, a qual busca redução do tempo de desenvolvimento de produtos, aumento do sucesso do produto e satisfação dos clientes, entre outros. Isto pode decorrer pelo fato que, a relação e a comunicação entre os setores de marketing e P&D não acontecem espontaneamente. Segundo o autor, isto se deve a pouca compreensão do marketing em relação aos processos de manufatura e vice-versa. Griffin e Hauser (1996) contribuem citando que estas diferenças podem resultar em erros devido à dissimilaridade da linguagem de cada setor, bem como conflitos em termos de objetivos, soluções preferenciais e escolhas conciliatórias.

Ulrich e Eppinger (2000) esclarecem que a função do marketing é mediar as interações entre a empresa e os consumidores, identificando as necessidades desses, facilitando a identificação de oportunidades de novos produtos e definição de segmentos de mercado. Para Calabrese (1999), novos produtos serão mais bem sucedidos se os setores de P&D e engenharia, por exemplo, entenderem as necessidades dos consumidores, se o marketing entender as capacidades e restrições tecnológicas e, se ambos entenderem as implicações para a produção e estratégias competitivas. Para Baxter (1998), os produtos que iniciam com uma boa especificação, discutida e acordada entre os gerentes e times de projetos, e cujos estágios de desenvolvimento sejam acompanhados sistematicamente, têm três vezes mais chances de sucesso.

Para Earle, Earle e Anderson (2001), se uma empresa decide desenvolver novos produtos, é necessário que a mesma estude seu histórico e o seu desempenho atual, assim como os das outras empresas, pois as falhas no sucesso de novos produtos podem estar relacionadas às estratégias de negócio estreitamente focalizadas, à falta de estratégias e de organização para a inovação, ou ainda, à falta de conhecimentos específicos.

Para Rozenfeld et al. (2006), de modo geral, ainda é pequeno o número de empresas capazes de empregarem as melhores práticas e métodos produtivos em vistas à diminuir essas taxas de insucesso. De fato, uma pequena parte das melhores práticas está implementada completamente, outras estão parcialmente presentes, além das práticas ainda não conhecidas pelas empresas.

¹³ Fisher, R. J.; Maltz, E.; Jaworski, B. J. Enhancing Communication between Marketing and Engineering: The Moderating Role of Relative Functional Identification. *Journal of Marketing*. v. 61, p.54–70, 1997.

2.2.1 Caracterização da Indústria de Alimentos

A fabricação de produtos alimentícios e bebidas é uma das divisões da indústria de transformação a qual envolve as atividades de transformação física, química ou biológica de materiais, substâncias ou componentes com a finalidade de se obter produtos. A fabricação de produtos alimentícios e bebidas compreende o processamento ou transformação de produtos da agricultura, pecuária e pesca em alimentos e bebidas para uso humano ou animal (IBGE, 2004).

Conforme o Balanço Anual 2005 da Associação Brasileira das Indústrias de Alimentos (ABIA), o setor alimentício possui aproximadamente 41 mil empresas formais, sendo que 58% destas são microempresas (com até 19 funcionários) e apenas 0,9% são consideradas grandes empresas (com mais de 500 funcionários). Estas últimas são responsáveis por investimentos de grande porte e por efetuarem pesquisa e desenvolvimento. Em geral, as empresas produzem tanto produtos de baixo valor agregado, do tipo *commodity*, quanto os processados, os quais possuem maior conteúdo tecnológico (GOUVEIA, 2006).

As indústrias de alimentos no Brasil são responsáveis por, aproximadamente, 15% do faturamento do setor industrial e têm seguido as tendências internacionais na área de produção, porém precisam ainda fomentar trajetórias mais consistentes na área de inovação. As empresas que objetivam criar novos produtos e de valor agregado e que, investem em pesquisas, podem garantir o sucesso visto que procuram acompanhar os requerimentos e necessidades dos consumidores (GOUVEIA, 2006).

Não obstante, os investimentos realizados no setor em 2005 foram estimados pela ABIA em 2,5% do faturamento, dos quais 1,5% foram destinados à aquisição de equipamentos e plantas produtivas, 0,7% a marketing e apenas 0,3% à pesquisa e desenvolvimento. Este último dado se relaciona à ausência de setores de P&D nas indústrias processadoras de alimentos, deixando que as inovações ocorram de forma indireta, através dos produtores de matérias-primas (ingredientes e aditivos) e embalagens (GOUVEIA, 2006).

Segundo IBGE (2005), entre 2001 e 2003, 33,6% das indústrias brasileiras de fabricação de produtos alimentícios e bebidas realizaram algum tipo de inovação tecnológica, definida como a implementação de produtos ou processos tecnologicamente novos ou substancialmente aprimorados. Do total das inovações em produtos tem-se: 33,4% aprimoramentos de produtos já existentes; 60,1% produtos novos para a empresa, mas já

existentes no mercado; 6,1% produtos novos para o mercado nacional, mas já existentes no mercado mundial; 0,4% produtos novos para o mercado mundial.

Em termos mundiais, o processo de inovação na indústria de alimentos é caracterizado pela ampla interface com outros setores industriais. Esta indústria estimula inovações em toda a cadeia agro-alimentar, tais como nos produtores de matérias-primas, embalagens, na distribuição, e em indústrias de bens de capital. Como uma indústria intermediária, a indústria de alimentos não apenas identifica as mudanças nos perfis de consumo e a eles se adapta, mas também transmite tais mudanças para os seus fornecedores e parceiros (CABRAL, 1998).

2.2.2 Tipologia de projetos de novos produtos alimentícios

No que concerne ao que seja um novo produto, existem diferenças e pontos em comum entre diversos autores, principalmente quanto à abrangência deste conceito. Fuller (1994) acredita que uma definição plena é mais favorável e deve abranger seja o desenvolvimento de um produto ainda não produzido por uma empresa, seja a apresentação de um produto já existente em um novo mercado. No entanto, este autor acredita que a definição não deveria ser aplicada tão rigidamente. Já Kotler e Armstrong (1998) têm a visão que um novo produto deveria incluir somente produtos originais ou produtos melhorados e modificados, que são desenvolvidos através de pesquisas próprias e esforços de desenvolvimento.

Fuller (1994) apresenta uma classificação para diferentes tipos de projetos de novos produtos, específica para as indústrias de alimentos. De acordo com o autor os novos produtos classificam-se em:

- Extensão de linha: uma nova versão de uma linha de produtos já estabelecida, como, por exemplo, um novo sabor de um refresco em pó;
- Reposicionamento de produtos existentes: introdução de um produto existente em um novo mercado;
- Nova forma de produtos existentes: por exemplo, café solúvel, quando comparado ao café torrado e moído;

- Reformulação de produtos existentes: visando uma melhoria, como a diminuição de gordura no sorvete;
- Novas embalagens para produtos existentes: como a atmosfera modificada que prolonga a vida de prateleira do produto;
- Produto inovador: resultante de modificações em um produto existente, como, por exemplo, as refeições congeladas;
- Produto inteiramente novo: produto não existente no mercado.

Em relação aos fabricantes de alimentos, estes estão inseridos em um ambiente onde a demanda dos consumidores muda rapidamente. Desta forma, muitas empresas estão envolvidas ativamente no desenvolvimento, aprimoramento e extensão de novos produtos alimentícios (RUDDER; AINSWORTH; HOLGATE, 2001). Kotler e Armstrong (1998) sugerem que estes fabricantes, em particular, deveriam ter atitudes pró-ativas, pois dadas as rápidas mudanças de consumo, tecnologia e competitividade, as empresas não deveriam depender somente dos produtos existentes, ou seja, necessitariam de programas de desenvolvimento de novos produtos.

Santos (2004) cita que as mudanças que ocorrem na maioria dos produtos na indústria de alimentos brasileira são incrementais. Grande parte das empresas deste setor investe pouco em pesquisa e desenvolvimento e apostam em estratégias menos arriscadas, como por exemplo, extensão de linha ou se limitam a copiar os produtos dos concorrentes (SANTOS; FORCELLINI, 2003).

A divisão apresentada por Fuller (1994) para a indústria de alimentos auxilia as empresas a compreenderem seus processos de desenvolvimento, uma vez que cada projeto possui características peculiares e o progresso deste se dará conforme o grau de inovação.

2.2.3 Modelos Referenciais de DP para o Setor Alimentício

Historicamente, o interesse por conceitos, métodos e ferramentas, orientados ao desenvolvimento de produtos, tornou-se mais relevante, aproximadamente, a partir do final do século XIX. Anteriormente a esse período, o desenvolvimento não era executado de forma estruturada, e sim, de forma empírica através da conversão do potencial humano, isto é, do conhecimento tácito na geração de novos produtos (CUNHA, 2003). Ao longo desse

processo, paulatinamente, surgiu o interesse de profissionais de várias áreas, que foram concentrando esforços a fim de tornar o trabalho mais articulado e colaborativo.

Ainda hoje, existe pouco consenso de qual caminho seguir no gerenciamento do PDP, o que vem sendo corroborado pela existência de diversas visões parciais. Segundo Peters et al. (1999), a literatura apresenta uma série de modelos de referência para este processo, os quais refletem as experiências específicas de pesquisadores e de empresas. Estes autores completam afirmando que nenhum dos modelos existentes é completamente genérico.

Exemplificando o exposto anteriormente, têm-se os modelos de Wheelwright e Clark (1992), Roozemburg e Eekels (1995), Pahl e Beitz (1996), Kotler (1998), Crawford e Benedetto (2000), Cunha, Buss e Danilevich (2003) e Rozenfeld et al. (2003). Cada autor atribui ao seu modelo diferentes nomenclaturas e números de fases, atividades e tarefas. Polignamo e Drumond (2001) e Rozenfeld et al. (2003) citam que há muitas diferenças entres estes modelos, as quais podem ser atribuídas, entre outras, a fatores relacionados ao tipo de produto, sua tecnologia, complexidade, aos recursos existentes e às características de cada empresa onde serão utilizados.

Os modelos são representações estruturadas de uma seqüência de fases com atividades e tarefas genéricas associadas a cada fase. Esta estrutura auxilia, entre outros benefícios, a determinar as informações necessárias (entradas) para o PDP, as quais são utilizadas para compor e controlar cada fase, permitindo, assim, a definição dos limites do projeto (saídas) de DP apropriados à empresa. Como cada empresa é única, cada qual terá requerimentos diferentes para o seu PDP. Um dos objetivos mais abrangentes de um modelo é auxiliar os envolvidos a desenvolverem um entendimento dos seus PDPs, servindo de guia para a empresa que deseja melhorar seus processos (PETERS et al., 1999).

Os modelos de referência são elaborados para serem utilizados por diferentes empresas e/ou diferentes contextos, pois sua aplicação é ampla e geral. Estes servem de referência para o desenvolvimento de modelos específicos, assim denominados por descreverem o processo de negócio de uma única empresa, sendo aplicados apenas nesse contexto (PETERS et al., 1999; ROZENFELD et al., 2003). Quanto mais genérico for o modelo de referência, mais adaptações este modelo sofrerá para se obter um modelo específico, pois as práticas, ordens das atividades, soluções e documentos propostos, entre outros, são elaborados para atenderem a necessidade geral de empresas em comum (ROZENFELD et al., 2006). Assim, se valendo da utilização das experiências e conhecimentos do grupo de pessoas envolvidas no processo, o modelo deve ser alterado a fim de representar as fases e as atividades de cada empresa (PETERS et al., 1999). Rudder,

Ainsworth e Holgate (2001) concordam e enfatizam que uma empresa não deveria estar atrelada a um modelo em particular, mas sim, abordar os fundamentos de um modelo de referência, adaptá-los e alterá-los para as situações particulares, principalmente no desenvolvimento de novos produtos alimentícios.

A rejeição do emprego de modelos no PDP em muitas empresas é evidente. Uma das causas pode advir da dificuldade em apresentar modelos com uma linguagem usual e de fácil interpretação para o time de desenvolvimento. A dificuldade na escolha do modelo de estruturação mais adequado à realidade da empresa, aliada às barreiras existentes entre as diversas áreas envolvidas no processo, submete a empresa a uma condição dúbia em relação às definições a serem tomadas (FREITAS, 2004). Além disso, especificamente na produção de produtos alimentícios, o processo é complexo e interativo e, por isso, possui um grau de dificuldade elevado para ser definido e modelado (RUDOLPH, 1995).

Porém, a modelagem do PDP auxilia a gestão deste processo, pois, o modelo amplia a visão do processo e os meios pelo qual este pode ser gerenciado, oportunizando a reflexão e entendimento do processo entre os envolvidos no DP (ALLIPRANDINI; TOLEDO, 2003). Da mesma forma, Rozenfeld et al. (2003) corroboram afirmando que os modelos oferecem uma visão comum ao PDP, e que a inexistência de um modelo dificulta a integração entre os profissionais envolvidos na atividade. Romano et al. (2003) afirmam que os modelos permitem destacar as estratégias, atividades, informações, recursos e organização, assim como, suas inter-relações. Vernadat¹⁴ apud Romano et al. (2003) acrescenta que a modelagem auxilia no planejamento de novas áreas e o modelo resultante, isto é, o modelo específico de cada empresa, pode ser utilizado para controlar e monitorar as operações diárias do processo.

Apesar das vantagens de modelar o PDP, os modelos de referência para a indústria de alimentos ainda são pouco difundidos no meio empresarial, porém têm sido alvo de estudos no meio acadêmico. Nesta dissertação, os modelos de referência para o setor alimentício são apresentados para servirem de base para alocação das ferramentas no PDPA, com intuito de permitir a visualização e entendimento do fluxo de dados, informação e conhecimento que permeiam estas ferramentas. Destacam-se alguns modelos desenvolvidos para este setor como os de Fuller (1994), Rudolph (1995), Earle (1997), Penso (2003) e Santos (2004), sendo apresentados na seqüência.

¹⁴ VERNADAT, F. B. *Enterprise Modeling and Integration: Principles and Applications*. London: Chapman & Hall, 1996.

Modelo de PDP de Fuller

O modelo de PDP de Fuller (1994) inicia com o estabelecimento dos objetivos da empresa e a identificação das necessidades dos consumidores. A Figura 3 ilustra o esquema do modelo de PDP de Fuller, onde a linha contínua indica a progressão do processo de desenvolvimento, e a linha tracejada apresenta o fluxo de dados e informações. O autor salienta que as fases do PDP não devem ser realizadas em seqüência e sim, deve-se considerá-las concorrentes, freqüentemente se sobrepondo durante o processo.

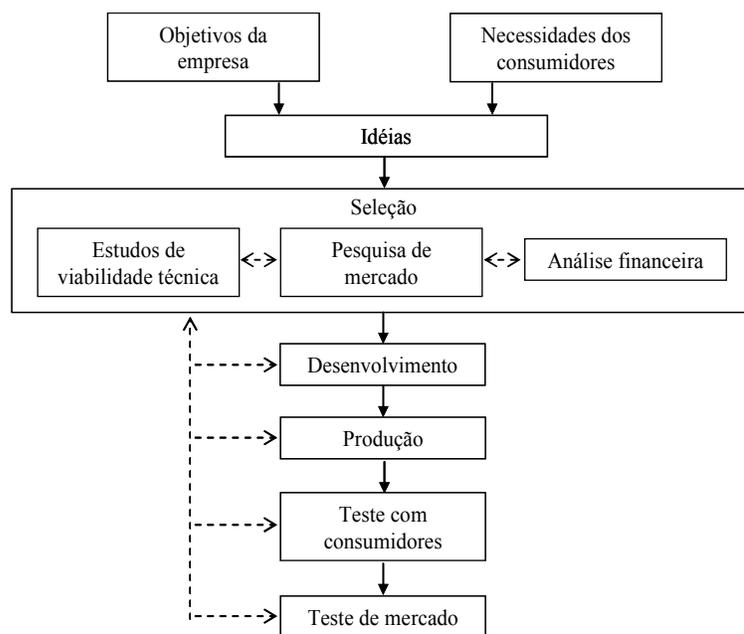


Figura 3 Modelo de PDP de Fuller
(Fonte: adaptado de Fuller, 1994)

O próximo passo é a geração de idéias para um novo produto, as quais devem estar alinhadas aos objetivos da empresa e satisfazer as necessidades dos consumidores alvo. Segundo o autor, a empresa deve utilizar fontes internas, externas e análises do mercado, para auxiliar na geração de idéias. As fontes internas são os representantes de vendas, a comunicação com consumidores, a pesquisa e desenvolvimento de produto e processo e memória coletiva, por exemplo. Já as fontes externas são conferências, simpósios e bibliotecas, entre outras. A análise de mercado pode ser entendida como a compreensão do mercado consumidor, através da análise dos concorrentes do mercado, dos consumidores e das compras realizadas por estes. Entretanto, Fuller (1994) enfatiza que a análise dos concorrentes deve ser realizada para gerar idéias e não para desenvolver produtos copiados.

Na fase seguinte as idéias são selecionadas e reduzidas a idéias promissoras. As idéias consideradas atualmente como inviáveis ficam armazenadas em um banco de dados,

pois podem se tornar promissoras no futuro. Na seleção de idéias devem ser utilizados três critérios: estudo de viabilidade técnica, pesquisa de mercado e análise financeira. O primeiro deve analisar se os departamentos de marketing, P&D e manufatura apresentam competências para o desenvolvimento do projeto. O segundo critério considera se o produto a ser desenvolvido está em sintonia com as necessidades do mercado e, o último, se o produto e o processo são financeiramente viáveis. A partir desta etapa, o desenvolvimento deve ser conduzido por um time que conheça os objetivos da empresa, tendo um líder para coordená-lo. Fuller (1994) salienta que esta equipe deve ser composta por pessoas das áreas administrativa, financeira, jurídica, de marketing, de vendas, logística, engenharia, produção, P&D, de compras e controle de qualidade. Em relação ao setor de marketing, este é responsável pela análise e classificação dos requerimentos do consumidor, pelo desenvolvimento do rótulo e embalagem, e pelo planejamento das estratégias de mercado.

Na próxima etapa ocorre o desenvolvimento do produto propriamente dito, no qual são estabelecidas as especificações do produto e criado um protótipo. Este é utilizado pelos pesquisadores para estimular conversas em grupos focalizados e assim, refinar o conceito do produto. Entrevistas também são sugeridas com fontes de pesquisa qualitativa. Uma análise sensorial aplicada em consumidores-testes pode ser utilizada para auxiliar a equipe de desenvolvimento, além de permitir à empresa decidir se o produto está apto para o teste de mercado. O autor cita que testes de segurança alimentar e de vida de prateleira devem ser feitos nesta fase, podendo sofrer alterações no conceito do produto (FULLER, 1994).

Ao longo do desenvolvimento, deve ser elaborado um plano de negócio com informações mais completas a respeito das matérias-primas, do processamento e da comercialização do produto, para realização de uma análise financeira mais precisa. Os dados de cada fase devem ser transformados em informações que permitam a tomada de decisões sobre continuar o desenvolvimento do produto, cancelá-lo ou retornar para a fase anterior, visto que o PDP é um processo dinâmico (FULLER, 1994).

Na fase final do desenvolvimento do produto é feita a avaliação do teste de mercado. Se o produto fracassar neste teste, a empresa deve analisar em que partes o processo falhou, isto é, quais são as fraquezas do processo, corrigindo-as antes do desenvolvimento de um novo produto. Caso o produto tenha êxito, os pontos fortes do processo de desenvolvimento devem ser identificados, permitindo que a empresa incorpore esses aspectos nos projetos futuros (FULLER, 1994).

Em cada estágio de desenvolvimento, desde a geração de idéias ao teste de mercado, e lançamento do produto no mercado (este não representado no modelo, mas citado pelo

autor), há geração de dados, os quais são transformados em informação, permitindo à equipe de desenvolvimento tomar decisões mais apuradas (FULLER, 1994).

O modelo de PDP de Fuller evidencia a necessidade de uma equipe multidisciplinar coordenada por um líder e a importância do fluxo de informação durante o processo. Um ponto forte nas etapas iniciais, que correspondem ao pré-desenvolvimento, é o alinhamento dos objetivos da empresa com outras fontes de informação para auxiliar na geração de idéias e o armazenamento em um banco de dados das idéias não utilizadas no momento. Destaca-se também a importância da avaliação do teste de mercado, uma vez que a empresa pode aprender com o erro e corrigi-lo antes de desenvolver um novo produto. Uma questão relevante no modelo é a restrita indicação de métodos e ferramentas de suporte às atividades do PDP, principalmente na fase de desenvolvimento e pós-desenvolvimento.

Modelo de PDP de Rudolph

Este modelo referencial foi desenvolvido por Rudolph em conjunto com a empresa Arthur D. Little (ADL) em 1995. A empresa desenvolveu uma filosofia para guiar as atividades de desenvolvimento de produtos alimentícios, baseada no estabelecimento de *milestones* (marcos estratégicos) que são vistos como uma oportunidade para monitorar o progresso do conjunto de metas estabelecidas, revisar as tarefas posteriores, antecipar possíveis problemas e iniciar as mudanças necessárias. Algumas vantagens de processos com marcos estratégicos estão baseadas nas seguintes características:

- Uso de vocabulário comum e específico, facilitando a comunicação entre os envolvidos com o projeto;
- Desenvolvimento de uma estrutura padrão de saídas dos marcos, reduzindo o tempo de início do projeto;
- Definição da estrutura dos *milestones*, permitindo *benchmarking* interno;
- Utilização de uma metodologia que permite um planejamento mais cauteloso de projeto, incluindo alocação de recursos, estabelecimento de orçamentos, e programação das tarefas.

O autor propôs um modelo dividido em três fases: definição do produto, implantação do produto e introdução do produto (RUDOLPH, 1995). Cada fase envolve algumas atividades, como pode ser observado na Figura 4.

Fase	Atividades	Tarefas
1. Definição do produto	Planejamento estratégico	Apresentar: Visão da direção da empresa; Posição de mercado, Ambiente competitivo, Barreiras legais, Competências-chave, Lucratividade meta, etc
	----- <i>milestone</i> -----	
	Avaliação da oportunidade de mercado	Definir requerimentos do mercado
	----- <i>milestone</i> -----	
2. Implementação do produto	Plano de negócio do produto	Definir situação do negócio; Definir oportunidades e problemas; Estabelecer objetivos do negócio; Definir estratégias de mercado; Designar responsabilidades, Definir cronograma; etc.
	----- <i>milestone</i> -----	
	Definição do produto	Requerimentos dos consumidores; Objetivos do negócio, Requisitos do produto; Requisitos legais
3. Introdução do produto	----- <i>milestone</i> -----	
	Desenvolvimento do protótipo	Atender os objetivos estabelecidos no plano de negócio
	----- <i>milestone</i> -----	
2. Implementação do produto	Estratégia e teste de mercado	Prever intenção da compra
	----- <i>milestone</i> -----	
	Teste piloto e produção	Programa de qualidade total
3. Introdução do produto	----- <i>milestone</i> -----	
	Lançamento do produto	Iniciar vendas
3. Introdução do produto	----- <i>milestone</i> -----	
	Suporte ao produto	Revisar plano de negócio; Informar áreas envolvidas

Figura 4 Fases, atividades e tarefas do modelo de PDP de Rudolph
(Fonte: adaptado de Rudolph, 1995)

A fase de definição do produto inicia pela elaboração e/ou compreensão do planejamento estratégico da empresa. Este deve apresentar a visão da direção da empresa, caracterizando o mercado atendido, a posição de mercado, o ambiente competitivo, as barreiras legais, as competências-chave, a lucratividade meta, etc. A seguir, procede-se com a avaliação da oportunidade de mercado, realizando uma pesquisa com consumidores para identificar potenciais oportunidades para o novo produto, podendo ser realizada através de grupos focalizados. A próxima atividade é a elaboração de um plano de negócio do produto, documento que deve descrever a oportunidade de mercado e o programa de requisitos para realização da oportunidade. Por último, faz-se a definição do produto, a qual deve integrar os requerimentos dos consumidores, os objetivos do negócio, a definição dos requisitos do produto e os requisitos legais. O autor recomenda o emprego do método desdobramento da

função qualidade (*Quality Function Deployment – QFD*), para auxiliar na transformação dos requisitos do consumidor em especificações do produto (RUDOLPH, 1995).

A segunda fase, denominada implementação do produto, compreende as atividades de desenvolvimento do protótipo, estratégia e teste de mercado, teste piloto e produção. Uma vez definido o produto, o protótipo é desenvolvido ou formulado e deve atender os objetivos estabelecidos no plano de negócio. Para isso é indicada a análise do atributo de perfil (*profile attribute analysis – PAA*), um método de análise sensorial utilizado para avaliação de produtos concorrentes e otimização de produtos. Na estratégia e teste de mercado deve-se fazer uma previsão de vendas, baseada na análise do teste de mercado, a qual deve prever a intenção de repetição de compra. A última atividade, teste piloto e produção, compreendem a produção do produto e o desenvolvimento de um programa de qualidade total. Para este último, o autor recomenda o método de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (*Hazard Analysis Critical Control Point – HACCP*), que pode ser utilizada para identificar e priorizar os perigos nos quais podem afetar a qualidade de um produto alimentício (RUDOLPH, 1995).

A fase de introdução do produto é dividida em duas atividades, lançamento e suporte ao produto. Na primeira ocorrem as vendas suportadas pelo marketing, a distribuição do produto e identificação do consumidor, revelando nesta fase o potencial de sucesso ou falha do produto. No suporte ao produto realiza-se a revisão do plano de negócio, o qual deve ser encaminhado para as demais áreas da empresa (RUDOLPH, 1995).

Rudolph (1995) cita que a falta de um método para classificar os comentários verbais dos consumidores pode resultar em uma interpretação equivocada das suas escolhas. Por outro lado, métodos quantitativos, como a análise conjunta (ROSENAU¹⁵ apud RUDOLPH, 1995), são criticados por sua natureza limitada de opções que podem ser apresentadas e avaliadas pelo consumidor.

O modelo de Rudolph é caracterizado pela presença dos *milestones*, que são importantes para monitorar o processo em relação às metas estabelecidas. São mencionadas a importância da pesquisa de mercado, podendo ser feita através de grupos focalizados, e o uso do QFD para auxiliar na transformação dos requisitos do consumidor. O autor também menciona a análise sensorial e o HACCP (*Hazard Analysis and Critical Control Points*) ou

¹⁵ ROSENAU, M.D., *Faster New Product Development*. New York: American Management Association, 1990.

APPCC (Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle) como métodos indicados para a indústria de alimentos.

Modelo de PDP de Earle

O modelo de PDP para o setor alimentício proposto por Earle (1997) é composto por quatro fases: (1) estratégia do produto; (2) projeto do produto e do processo; (3) processo produtivo, estratégia de marketing, garantia da qualidade e produto comerciável; (4) lançamento e pós-lançamento. Os detalhes de cada fase variam conforme o projeto, porém cada uma contempla atividades, as quais geram resultados e que são posteriormente avaliados pela gerência. Essa deve estar envolvida desde o início do projeto, para que este seja controlado de acordo com a estratégia organizacional, em cooperação com o time de projeto. O modelo propõe que a avaliação ocorra entre uma fase e outra, decidindo se o desenvolvimento continuará ou se será abandonado. Earle (1997) e Earle, Earle e Anderson (2001) denominam estes momentos de pontos críticos e esta operação de “prosseguir ou cancelar” (*go or no-go decision*). Tais pontos assemelham-se aos *stage gates*, pontos de checagem do PDP, denominado por Cooper (1991). A Figura 5 mostra as fases, as atividades, os resultados e as ações e decisões da alta gerência do modelo de referência de Earle (1997).

Na primeira fase é importante garantir a conexão do PDP com as estratégias de pesquisa da empresa. Nesse momento, deve-se identificar o consumidor, o mercado e as tecnologias existentes. No final dessa fase, a alta gerência deve decidir se o projeto está alinhado com a estratégia da empresa, além de analisar quanto recurso e tempo serão gastos no projeto (EARLE, 1997).

A fase de projeto do produto e planejamento do processo é dividida em cinco atividades. Na primeira elabora-se o plano do projeto, no qual devem ser definidos os objetivos e limitações desse. A próxima atividade é a geração e seleção de idéias para o produto, resultando no conceito do produto. A seguir, desenvolve-se o conceito do produto do ponto de vista da engenharia, no qual a saída é uma lista de especificações do produto que pode incluir as características do produto definidas pelos consumidores, a composição nutricional, os parâmetros de segurança, e variáveis de processamento e seus efeitos na qualidade do produto. Na quarta atividade realiza-se o projeto do produto e o desenvolvimento de um protótipo. A última atividade dessa fase é o projeto do processo, onde são desenvolvidos o fluxograma e as condições do processo produtivo. No final, a alta gerência avalia as chances de sucesso do produto no mercado, o tempo e recursos necessários para realização das próximas fases do projeto, e se o projeto continua alinhado à estratégia de negócio da empresa (EARLE, 1997).

Fase	Atividades	Resultados/saídas	Ações e decisões da gerência
1. Planejamento Estratégico do Produto	Desenvolvimento da estratégia de negócio Análise do consumidor, mercado e tecnológicos	Estratégia de <i>mix</i> de produto Possibilidades do desenvolvimento de produto	Identificação de áreas para melhoria de produto e inovação Formulação do plano de desenvolvimento do produto para os próximos dez anos Seleção de projetos específicos: definição da disponibilidade de investimentos e tempo desejado para os projetos
	Análise dos requerimentos do mercado/tecnológicos	Projeto específico do desenvolvimento de produto	
----- Decisão da gerência de prosseguir -----			
2. Projeto do produto e do processo	Plano do projeto	Definição dos objetivos do projeto e restrições	Compatibilidade do projeto com a estratégia de negócios Análises críticas do conceito do produto e mercado alvo Determinação da viabilidade tecnológica Análises do consumidor e avaliação técnica dos protótipos Avaliação do sucesso técnico e viabilidade financeira
	Geração e seleção de idéias	Conceito do produto	
	Conceito do produto	Especificação do projeto do produto Protótipos do produto	
	Projeto do produto	Fluxograma e condições do processo	
----- Decisão da gerência de prosseguir -----			
3. Processo produtivo, estratégia de marketing, controle de qualidade e obtenção do produto	Teste do produto	Produto final e mercado alvo, posicionamento e imagem do produto	Avaliação da previsão de sucesso no mercado Avaliação da segurança do processo e produto Desenvolvimento do plano de gestão da qualidade total para produto e processo Previsão quantitativa dos resultados do lançamento do produto Previsão de retorno sobre investimento
	Desenvolvimento do programa de controle de qualidade	Método de controle de processo	
	Desenvolvimento do processo produtivo	Método de produção e determinação da linha de produção	
	Desenvolvimento do estudo de marketing	Estratégia e plano de mercado	
----- Decisão da gerência de prosseguir -----			
4. Lançamento e pós-lançamento	Lançamento do produto	Compra e compras repetidas pelos consumidores Melhoria do processo produtivo e qualidade do produto	Análises de vendas e mudanças de marketing Reavaliação dos custos e preços Previsão e planejamento do futuro do produto
	Estudo da qualidade do produto e eficiência da produção Estudo do comportamento de compra e atitudes do consumidor	Melhoria da posição do produto, mercado alvo e métodos de marketing	

Figura 5 Fases e atividades do modelo de PDP de Earle
(Fonte: adaptado de Earle, 1997)

Na terceira fase realiza-se o teste do produto, com o objetivo de definir o produto final, o mercado alvo, o posicionamento e a imagem do produto. Nessa fase também são desenvolvidos o programa de controle de qualidade, o processo produtivo, um estudo de marketing e uma análise financeira. No final dessa fase, a alta gerência estuda a viabilidade do processo, do mercado e financeira. Além disso, analisa os recursos necessários para as próximas fases do desenvolvimento e prevê o retorno sobre o investimento (EARLE, 1997).

De acordo com Earle, (1997), a última fase não é o fim do desenvolvimento, uma vez que se deve avaliar e monitorar o desempenho do produto no mercado. Logo, nesta fase, deve-se planejar o lançamento do produto, assim como, planejar o futuro deste produto.

Segundo Earle (1997), para execução das atividades pode-se fazer uso de técnicas para gerar e selecionar idéias de produtos, como por exemplo, as técnicas de *brainstorming*, análise morfológica do produto, grupos focalizados de consumidores e listas de verificação.

O modelo proposto por Earle (1997) é mais abrangente que os antecessores. Este modelo apresenta uma importante diferenciação em relação ao uso de sistemas de decisão e faz uso de algumas ferramentas importantes ao processo de planejamento estratégico e projeto do produto. Porém, carece de ferramentas de apoio ao processo de desenvolvimento, servindo, assim, de referência para empresas que trabalhem com projetos menos complexos.

Modelo de PDP de Penso

Em decorrência das lacunas existentes nos modelos de PDP para alimentos, Penso (2003), desenvolveu um modelo com base no modelo proposto pelo Núcleo de Desenvolvimento Integrado de Produtos (NeDIP), ligado ao Programa de Pós-graduação de Engenharia Mecânica da Universidade Federal de Santa Catarina. O modelo de Penso, baseado no princípio da engenharia simultânea, aborda todas as fases entre o pré-desenvolvimento até a retirada do produto do mercado, focado principalmente nas fases que competem ao projeto de produtos e no emprego de ferramentas de apoio às atividades executadas pela equipe de projetos.

O modelo foi desenvolvido a partir de seis diretrizes, determinadas pela autora, com o objetivo de abordar as principais lacunas dos modelos exemplificados anteriormente, propondo, assim, um modelo sistemático, integrado e adequado às particularidades da indústria de alimentos. As seis diretrizes estabelecidas para o desenvolvimento do modelo são (PENSO; FORCELLINI, 2003):

- Forma de apresentação: na forma de um fluxo ou diagramação, contendo uma convenção básica indicando o início, meio e fim do PDP, tornando-o mais lógico e integrado.
- Desdobramento da estrutura: permite aos usuários do modelo uma visão clara do processo e das atividades a serem executadas. O modelo está desdobrado em quatro níveis, respectivamente: Macro-fases, Fases, Atividades e Tarefas.
- Entradas e saídas: documentadas e devidamente armazenadas na base de dados da empresa. Tanto as entradas como as saídas têm como finalidade realimentar o PDP e gerar as informações necessárias para a execução das atividades e tarefas.

- Ferramentas de apoio: têm a finalidade de auxiliar as equipes de projeto na execução de suas atividades e tarefas com o objetivo de gerar resultados e encontrar soluções para o desenvolvimento do produto.
- Sistema de avaliação dos resultados: aplicado no final de cada fase do PDP. O objetivo do sistema de avaliação é verificar se o desenvolvimento do produto está de acordo com os objetivos estratégicos da empresa e de acordo com os critérios técnicos e de qualidade esperados em cada fase do PDP para os resultados gerados.
- Apresentação dos resultados: sempre documentada na forma de relatórios, planos, listas, planilhas ou na forma que for mais conveniente e de acordo com a origem dos resultados e sua finalidade.

O modelo de Penso (2003) está estruturado em três macro-fases: pré-desenvolvimento, desenvolvimento e pós-desenvolvimento. Em relação à estrutura, as macro-fases são desdobradas em fases, as fases em atividades e, estas são desdobradas em tarefas. As fases representam as missões principais no PDP, pois geram saídas que são avaliadas segundo critérios técnicos, financeiros, econômicos e de qualidade. Já as atividades são as ações realizáveis na busca de informações e resultados para a continuidade do processo. As tarefas são as ações específicas a serem desenvolvidas pela equipe de projeto na busca de informações e resultados mais adequados para a realização das atividades. A Figura 6 ilustra a estrutura resumida do modelo, com as macro-fases, fases e atividades definidas por Penso (2003).

Macro-fase	Fase	Atividades
Pré-desenvolvimento	1. Planejamento estratégico (PE) do PDP	Levantar informações para alinhamento estratégico Alinhamento estratégico Elaborar plano estratégico do PDP Definir critérios de avaliação do PDP Registrar conhecimento e lições
	2. Planejamento do portfólio de produtos	Atualizar portfólio de produtos (PP) Planejar projetos do PP Registrar conhecimento e lições
	3. Planejamento de produtos	Definir diretrizes para planejamento do produto Identificar oportunidades Selecionar a oportunidade do novo produto Levantar informações para especificações da oportunidade Elaborar a especificação da oportunidade Elaborar plano de projeto de produtos Registrar conhecimento e lições
Desenvolvimento	4. Projeto Informacional	Elaborar plano de projeto informacional Levantar informações para projeto do produto Detalhar ciclo de vida do produto Desdobramento da função qualidade (QFD) Levantar informações para especificação de projeto Registrar conhecimento e lições

Figura 6 Macro-fases, fases e atividades do modelo de PDP de Penso (Fonte: adaptado de Penso, 2003)

...continuação

Macro-fase	Fase	Atividades
	5. Projeto Conceitual	Elaborar plano de projeto conceitual Gerar idéias para estrutura básica do produto Desenvolver alternativas de concepção do produto Testar alternativas de concepção do produto Fazer análise de custos de produção do produto Selecionar e elaborar relatório do protótipo Selecionar fornecedores e parceiros de co-desenvolvimento ----- Registrar conhecimento e lições -----
	6. Projeto Detalhado	Elaborar plano de projeto detalhado Detalhar produto Projetar embalagem Elaborar plano de qualidade para fornecedores e parceiros de co-desenvolvimento Projetar processo de fabricação/embalagem, estocagem, distribuição Planejar produção do lote-teste Elaborar plano de retirada do produto Elaborar projeto detalhado do produto/processo ----- Registrar conhecimento e lições -----
	7. Preparação para a produção	Produzir lote-teste Analisar amostras do lote-teste Homologar produto e processo Registrar produto e processo Liberar produção Cadastrar clientes (posto de venda) do produto ----- Registrar conhecimento e lições -----
	8. Lançamento do produto	Detalhar procedimento do serviço de atendimento ao consumidor Preparar material publicitário Implementar estratégia de lançamento do produto ----- Registrar conhecimento e lições -----
Pós-desenvolvimento	9. Acompanhamento do produto	Realizar auditoria pós-projeto Avaliar satisfação dos clientes Monitorar desempenho do produto Planejar modificações para melhoria ----- Registrar conhecimento e lições -----
	10. Retirada do produto do mercado	Implementar plano de retirado do produto do mercado Avaliar resultado econômico financeiro ----- Registrar conhecimento e lições -----

Figura 6 Macro-fases, fases e atividades do modelo de PDP de Penso
(Fonte: adaptado de Penso, 2003)

As fases correspondentes ao Pré-desenvolvimento, Desenvolvimento e Pós-desenvolvimento são descritas na seqüência (PENSO, 2003):

Fase 1: Planejamento Estratégico do PDP

Em linhas gerais, o objetivo desta fase é promover o alinhamento entre o planejamento estratégico da empresa e o planejamento estratégico do PDP, atendendo os objetivos corporativos durante o desenvolvimento de produtos.

Fase 2: Planejamento do portfólio de produtos

Esta fase tem como objetivo definir os produtos e a linhas de produtos que serão desenvolvidos e priorizar os projetos a serem desenvolvidos de acordo com os objetivos de negócios da empresa e com base no orçamento, recursos e tempo.

Fase 3: Planejamento de produtos

Nesta fase, as atividades e tarefas estão voltadas para a especificação da oportunidade para o novo produto e elaboração do plano do projeto do produto, que será a principal entrada para a macro-fase de Desenvolvimento.

Fase 4: Projeto Informacional

A fase do Projeto Informacional dá início à macro-fase de Desenvolvimento. A oportunidade comercial para o novo produto é traduzida para a linguagem técnica de projeto através da elaboração das especificações de projeto do produto. As atividades e tarefas estão voltadas à pesquisa das necessidades dos consumidores, ao estudo de ciclo de vida do produto e à identificação dos requisitos do produto.

Fase 5: Projeto Conceitual

Esta fase tem como objetivo essencial transformar as especificações de projeto do produto em alternativas de concepção que conduzirão à produção do protótipo. Envolve atividades e tarefas relacionadas à pesquisa e definição de formulação, processo de fabricação, parâmetros do processo, prazo de validade, entre outras.

Fase 6: Projeto Detalhado

Nesta fase, as atividades estão voltadas para o projeto do produto, da embalagem, do processo de fabricação, estocagem e distribuição. Envolve também as atividades relacionadas aos planos de qualidade (HACCP e Boas Práticas de Fabricação) e treinamento de pessoal.

Fase 7: Preparação para a produção

Nesta fase o lote-teste do produto é produzido e amostras são submetidas às análises físico-químicas, microbiológicas, sensoriais e testes de estabilidade. A partir dos resultados, o produto e o processo são homologados, registrados e dá-se início à produção.

Fase 8: Lançamento do produto

Esta fase envolve todos os preparativos para o lançamento do produto no mercado e a implementação das estratégias de lançamento.

Fase 9: Acompanhamento do produto

Esta fase marca o início da macro-fase de pós-desenvolvimento, onde a equipe monitora o desempenho de produto no mercado e identifica oportunidades de melhoria.

Fase 10: Retirada do produto do mercado

Esta fase deve ser conduzida de acordo com o plano de retirada do produto do mercado. Devem-se analisar os resultados econômico-financeiros, assim como todo o PDP. Esta prática permite à equipe avaliar seu desempenho, aprender com os erros e acertos, e transferir suas experiências para projetos futuros.

O modelo ainda apresenta entradas e saídas e as ferramentas de apoio associadas às atividades e tarefas ao longo do PDP. Em relação às ferramentas, Penso (2003) destaca que algumas atividades e tarefas pertinentes ao desenvolvimento de produtos alimentícios necessitam de ferramentas adequadas às particularidades desse processo. Para isso, desenvolveu e adaptou algumas ferramentas para o modelo proposto associando-as às atividades e tarefas: Mapa do ciclo de vida, Matriz dos atributos, Desdobramento da estrutura básica do produto e Matriz morfológica para produtos alimentícios. Além destas, são indicadas outras ferramentas de apoio ao projeto de produtos em geral e ferramentas especialmente voltadas para o projeto de produtos alimentícios.

Após a elaboração do modelo de referência para o PDPA, com ênfase no projeto de produtos, Penso (2003) submeteu-o à avaliação, através de um questionário, em uma indústria de alimentos de grande porte. O modelo foi avaliado com foco nos seguintes aspectos: características do modelo, adequação e aplicação na indústria de alimentos, emprego de ferramentas de apoio, aplicação do modelo como ferramenta educacional e de capacitação pessoal. A indústria ressaltou a relevância do modelo de referência para aperfeiçoamento do PDP na indústria de alimentos, além do emprego do mesmo como ferramenta educacional e de capacitação pessoal. A autora esclarece que uma avaliação ideal se daria através da aplicação do modelo no projeto de um novo produto.

O modelo proposto por Penso (2003) reúne os pontos fortes dos modelos de referência propostos anteriormente a este. Além disso, foi estruturado considerando a abordagem da engenharia simultânea. A autora apresenta as ferramentas mais conhecidas de apoio ao projeto de produtos, especialmente voltadas para produtos alimentícios, e algumas ferramentas desenvolvidas e adaptadas para o modelo proposto pela autora. Desta forma, por este modelo reunir as melhores práticas dos modelos anteriores e esmiuçar até o nível das atividades e tarefas, o modelo de Penso é completo, porém prolixo. Modelo similar para a indústria de manufatura é apresentado na literatura por Rozenfeld et al. (2006).

Modelo de PDP de Santos

Segundo Santos (2004), o PDPA necessita de pesquisa, planejamento, controle, investimento, gerenciamento, modelos sistemáticos e ferramentas de apoio para que as empresas atinjam seus objetivos através do lançamento de novos produtos. A autora faz menção aos modelos do setor e afirma que estes apresentam lacunas referentes às tomadas de decisão neste processo, carecendo de ferramentas e técnicas para execução das atividades.

Através de uma análise crítica dos modelos estudados, de suas carências e pontos fortes, Santos (2004) reescreveu o modelo para o PDPA baseado nos modelos de Penso

(2003) e do NeDIP (AREND; FONSECA apud SANTOS, 2004). O modelo, assim como o de Penso (2003), considera as particularidades presentes na indústria de alimentos, porém, foca principalmente o projeto do processo na macro-fase de desenvolvimento, não abordando as fases de pré e pós-desenvolvimento. A autora busca proporcionar o inter-relacionamento entre as atividades e tarefas do projeto do produto e do projeto do processo. O modelo de Santos (2004) acrescenta a fase de projeto preliminar na macro-fase de desenvolvimento, inexistente no modelo de Penso (2003). As outras fases referentes ao projeto do produto se assemelham ao de modelo de Penso (2003), porém, no modelo de Santos (2004) as atividades também abordam o projeto do processo. A Figura 7 apresenta as macro-fases, as fases e as atividades da fase do modelo de Santos (2004).

Macro-fase	Fase	Atividades
Desenvolvimento	Projeto Informacional	Levantar informações para projeto do produto Detalhar ciclo de vida do produto Desdobramento da função qualidade (QFD) Detalhar as especificações de projeto do produto Levantar informações sobre o projeto do processo Detalhar as necessidades dos clientes internos (projeto do processo) Desdobramento da segunda matriz do QFD Detalhar as especificações de projeto do processo Identificar disponibilidade de ingredientes, matérias-primas, aditivos e equipamentos no mercado Monitorar informações de fontes internas e externas Atualizar o plano de projeto e registrar lições aprendidas
	Projeto Conceitual	Elaborar plano de projeto conceitual Gerar idéias para elementos de um produto alimentício Desenvolver alternativas para formulação do produto Desenvolver alternativas para processar a formulação. Testar alternativas de concepção do produto Executar teste e analisar as amostras do testes Selecionar concepção do produto e processo Monitorar as informações de fonte interna e externa Atualizar o plano de projeto e registrar conhecimento e lições aprendidas
	Projeto Preliminar	Elaborar o plano de projeto preliminar Definir estrutura do processo de produção Detalhar <i>layout</i> do processo de produção Decidir por fazer ou comprar Desenvolver protótipo do equipamento ou linha piloto Realizar testes de produtos em linhas pilotos ou planta industrial Monitorar informações de fontes internas/externas Atualizar plano de projeto e registrar os conhecimentos e lições aprendidas

Figura 7 Macro-fases, fases e atividades do modelo de PDP de Santos
(Fonte: adaptado de Santos, 2004)

Macro-fase	Fase	Atividades
	Projeto Detalhado	Elaborar plano de projeto detalhado Elaborar plano de projeto co-desenvolvimento Detalhar o projeto da planta de produção industrial Finalizar e atualizar documentos e desenhos Detalhar os custos de instalação da planta industrial e processo de produção. Solicitar o registro do produto Monitorar Informações de fontes internas e externas Atualizar o plano de projeto e registrar os conhecimentos e lições aprendidas
	Preparação para a produção	Elaborar o plano de instalação da planta industrial Instalar planta industrial Elaborar plano de preparação da produção Elaborar documentos para produção Elaborar documentos finais – especificações técnicas Produzir lote piloto Liberar do produto processo Treinar mão-de-obra e preparar manutenção Revisar desempenho do projeto Registrar as lições aprendidas e atualizar o plano de projeto

Figura 7 Macro-fases, fases e atividades do modelo de PDP de Santos
(Fonte: adaptado de Santos, 2004)

2.2.4 Ferramentas de apoio ao PDP da Indústria de Alimentos

A evolução da visão sobre a maneira de gerenciar o PDP está relacionada à evolução do modo de gestão adotado pelas empresas. Historicamente os princípios da administração científica, como a divisão de tarefas, moldaram o surgimento da função de DP nas empresas, resultando na chamada Engenharia Tradicional ou Desenvolvimento Sequencial de Produtos, que utilizava técnicas de fabricação e princípios de construção de produtos (ROZENFELD et al., 2006). Pahl e Beitz (1996), procedentes da engenharia mecânica, apresentaram o DFM (*Design for Manufacturing*) e o DFA (*Design for Assembly*) como um conjunto de princípios para melhor desenvolver o produto sob o ponto de vista de manufatura e montagem. Esses princípios visavam garantir a manufaturabilidade, incluindo a redução de custo e qualidade na produção. Da mesma forma, ferramentas computacionais como o CAD (*Computer Aided Design*) e o CAE (*Computer Aided Engineering*) surgiram, inicialmente, para revolucionar o desenvolvimento de projetos.

Não obstante, com o aumento da diversidade de produtos, da necessidade de redução do tempo de desenvolvimento e intensificação das exigências dos consumidores, surgiram novas abordagens que modificaram a visão de como desenvolver produtos, resultando em

uma transformação significativa na gestão deste processo. Uma das abordagens mais conhecidas é denominada de Engenharia Simultânea (ES), a qual propôs o paralelismo temporal entre as atividades e ajudou a difundir a importância de utilizar ferramentas sistemáticas de projeto para aumentar a produtividade do trabalho e diminuir erros. Entre estas ferramentas destacam-se o QFD (*Quality Function Deployment*), a Matriz de Pugh e o FMEA (*Failure mode and effects analysis*). Outras abordagens que surgiram quase que simultaneamente à ES, como o Modelo de Funil e o *Stage Gates*, compõem o que foi denominada de era do Desenvolvimento Integrado de Produto (DIP), uma evolução da era do Desenvolvimento Sequencial, que propôs a integração entre profissionais de diversas áreas (CUNHA, 2003; ROZENFELD et al., 2006).

Como o processo de evolução é constante, novas abordagens continuaram a surgir na gestão do DP. Entre essas, destacam-se a abordagem do *Design for Six Sigma* (DFSS) e dos Modelos de Maturidade. O DFSS, segundo a filosofia do Seis Sigma, é um sistema que busca atender às necessidades dos consumidores, enfatizando o uso da voz do cliente como princípio fundamental para a qualidade. Este sistema está relacionado à prevenção de problemas durante as fases do PDP, e é gerenciado através da integração de um conjunto de ferramentas desdobradas durante as fases deste processo. (CREVELING; SLUTSKY; ANTIS, 2003; JOHNSON; SWISHER, 2003). Esta metodologia é construída sob um portfólio equilibrado de ferramentas e boas práticas, as quais permitem aos responsáveis pelo PDP tratar os dados e informações corretamente, alinhando as necessidades do cliente ao processo tecnológico, na presença de fontes de variações reais em que o produto será exposto (CREVELING; SLUTSKY; ANTIS, 2003).

Quanto a abordagem dos Modelos de Maturidade, esta foi desenvolvida com intuito de apoiar e conduzir as empresas à busca de excelência. Um modelo de maturidade pode servir de guia, sintetizando as melhores práticas e buscando, através do conhecimento dessas, uma avaliação da situação atual da empresa e, conseqüentemente, uma transformação do seu PDP (ROZENFELD et al., 2006). Rozenfeld, Scalice e Amaral (2006) mencionam que a adoção ou não de uma atividade de um modelo dependerá da adequação desta atividade à empresa e da maturidade atual desta empresa.

Observa-se assim, um incremento na variedade e poder de conceitos, métodos e ferramentas disponíveis para o suporte de projetos de DP (HUSTAD, 1996). Paralelamente, as pressões cada vez maiores para melhoria do desempenho do PDP têm levado as empresas a adotarem uma variedade destes conceitos, métodos e ferramentas concebidos ao longo da evolução deste processo. Alguns benefícios podem ser obtidos através das suas aplicações no

processo de desenvolvimento de novos produtos, são eles: redução do tempo de colocação do produto no mercado (*time-to-market*), redução dos custos do ciclo de vida associado ao produto, aumento do entendimento das expectativas do consumidor, redução no número de mudanças ou interações no projeto, redução no número de protótipos desenvolvidos durante o estágio de projeto, garantia na redução dos custos, aumento da fatia de mercado, melhora na habilidade organizacional para gerenciar os riscos no processo do projeto de produtos e serviços, entre outros (ANTONY; BANUELAS, 2002).

No entanto, cabe ressaltar a necessidade de reduzir a ambigüidade presente na literatura relacionada aos termos conceitos, filosofias, métodos, técnicas, ferramentas e sistemas, através do entendimento de seus significados. Rozenfeld et al. (2006) citam que muitas vezes estes termos são utilizados como sinônimos. Conforme a classificação do NUMA (Núcleo de Manufatura Avançada) da Escola de Engenharia de São Carlos, pode-se definir como sinônimos: conceitos e filosofias; métodos e técnicas; e ferramentas e sistemas. Segundo a classificação adotada pelo núcleo, apresenta-se uma definição:

- Conceitos ou Filosofias: são conhecimentos mais amplos que servem para criar um embasamento teórico e fornecer diretrizes para a implantação dos métodos, técnicas, sistemas, ferramentas e soluções (exemplo: Engenharia Simultânea).
- Técnicas ou Métodos: são conhecimentos menos abrangentes do que os conceitos e filosofias e normalmente são estruturados em passos, ou relacionados com algo específico, para atingir um determinado objetivo. Muitas vezes relacionam-se com os conceitos e filosofias, podendo até ser classificados como tal (exemplos: *benchmarking*, Projeto de Experimentos, FMEA).
- Ferramentas ou Sistemas: são conhecimentos relacionados a produtos comerciais, que podem ser utilizados no processo de desenvolvimento de produtos ou em outros processos. Geralmente, uma ferramenta está associada a um conceito e/ou método. (exemplos: CAD e CAE).

Hustad (1996), no entanto, classifica as ferramentas que suportam o DP em três categorias:

- Ferramentas de Pesquisa de Mercado: Voz do Consumidor, grupos-focalizados, Análise Conjunta, Pré-testes de mercado, entre outras.
- Ferramentas de Engenharia: Prototipagem Rápida, Engenharia Simultânea, DFMA (*Design for manufacturing and assembly*), CAD, CAE, FMEA, Análise de Valor, etc.

- Ferramentas de Desenvolvimento Organizacional: PERT (*Programme Evaluation and Review Technique*), Gráfico de Gantt, QFD, entre outras.

À primeira vista, muitos destes conceitos, métodos e ferramentas parecem sugerir um pouco mais do que uma simples aplicação, porém, estão estruturados para servirem de apoio na resolução de problemas de forma menos intuitiva. Uma dificuldade está em escolher um que cumpra suas funções onde, objetivos, informações e pessoas, e a capacidade de interação entre estas, compõem um sistema complexo (WHEELWRIGHT; CLARK, 1992).

Baxter (1998, p.5) organizou uma listagem dos principais conceitos e métodos, chamando-os de ferramentas de projeto. Segundo o autor, as ferramentas de projeto de produto podem ser consideradas como “um conjunto de recomendações para estimular idéias, analisar problemas e estruturar as atividades de projetos”. Associadas, estas ferramentas tornam-se instrumentos adequados para o processo de desenvolvimento de novos produtos, apresentando uma abordagem sistemática, fortemente orientada para o mercado e que procura estimular a criatividade na busca de soluções inovadoras.

A fim de padronizar as diversas terminologias atribuídas, optou-se, nesta dissertação, denominá-los unicamente de ferramentas, entendendo que este termo inclui também os métodos e sistemas. Assim, serão apresentadas na Figura 8, de forma sucinta, algumas ferramentas de projetos destacadas pelos autores dos modelos de referências descritos anteriormente. Uma descrição mais aprofundada e a aplicação das ferramentas podem ser encontradas nas referências dos autores citados à direita da Figura 8.

Ferramentas	Características	Autores
<i>Brainstorming</i>	Também conhecido como sessão de “agitação” de idéias, é realizado em grupo; geralmente possui sete etapas: orientação, preparação, análise, ideação, incubação, síntese e avaliação. A ideação é a fase criativa, na qual são geradas alternativas para solução do problema; a síntese analisa as idéias; a avaliação é a etapa onde ocorre o julgamento das idéias e seleção destas	Baxter (1998); Penso (2003); Corrêa e Corrêa (2005); Rozenfeld et al. (2006)
Sinética	Técnica desenvolvida como aperfeiçoamento do <i>Brainstorming</i> ; aplicada na solução de problemas inéditos ou quando se deseja introduzir mudanças inovadoras em produtos e processo; Usa-se analogia para solucionar o problema; Analogia pessoal: colocar-se pessoalmente no lugar do que se deseja criar; Analogia direta: comparação com fatos reais, conhecimentos ou tecnologias semelhantes; Analogia fantasiosa: foge das regras convencionais para alcançar novos pontos de vista	Baxter (1998); Penso (2003)
Matriz de Ansoff	Empregada no desenvolvimento da estratégia da empresa, a matriz apresenta quatro maneiras para explorar as oportunidades de negócios: mercado (existente e novo) e produto (existente e novo). Na matriz quatro estratégias são apresentadas: penetração de mercado, desenvolvimento de mercado, desenvolvimento de produto e diversificação.	Penso (2003)

Figura 8 Ferramentas para o PDPA
(Fonte: elaborado pela autora)

...continuação

Ferramentas	Características	Autores
Análise FFOA (Análise das Forças, Fraquezas, Oportunidades e Ameaças)	Forma simples e sistemática de verificar a posição estratégica da empresa; é a base para a elaboração de um plano estratégico para a empresa; os resultados são utilizados como fonte de novas idéias e para o planejamento de novos produtos; Forças e Fraquezas são determinadas pela posição atual da empresa e se relacionam quase sempre aos fatores internos; Oportunidades e Ameaças são antecipações do futuro e quase sempre estão relacionadas aos fatores externo ou ambiente de negócios	Baxter (1998); Penso (2003); Caravantes; Panno e Kloeckner, (2005)
Análise PEST (Análise Política, Econômica, Social e Tecnológica)	Procura determinar as condições externas que podem influenciar ou ameaçar a empresa (ex: leis, regulamentos; política fiscal; tendências demográficas; avanços da informática e comunicação); os quatro fatores contribuem para refletir sobre o impacto que as mudanças mais gerais na economia e no ambiente de negócios provocarão sobre as operações da empresa	Baxter (1998); Penso (2003)
Análise da Maturidade do Produto	Objetiva diagnosticar o desempenho do produto dependendo da fase em que se encontra: introdução, crescimento, maturidade e declínio; o conhecimento da curva de vida do produto é importante para o planejamento estratégico do desenvolvimento de novos produtos	Baxter (1998); Penso (2003)
Pesquisa de Mercado	Conjunto de métodos para descobrir os desejos e necessidades do consumidor; baseia-se em quatro fontes de informação: capacidade de marketing da empresa, pesquisas teóricas, levantamento de dados do mercado qualitativos e quantitativos; os registros da empresa podem oferecer subsídios sobre as necessidades do consumidor; pesquisa direta com o consumidor deve ser feita utilizando técnicas formais, não necessariamente precisa ser longa e custosa	Baxter (1998); Polignano e Drumond (2001); Penso (2003)
Método Delphi	Empregado para coleta de opiniões de especialistas, por meio de questionário estruturado em rodadas sucessivas; método demorado (pelo menos 2 meses) e exige grupo habilitado em sua coordenação; a qualidade do trabalho vai depender da capacidade do grupo em compilar, interpretar, filtrar e resumir as respostas dos especialistas, transformando-a em novas questões para a rodada seguinte	Baxter (1998); Penso (2003);
Monitoramento tecnológico	Pesquisa de novas tecnologias através de feiras, congressos, artigos, manuais, catálogos; através de universidades, agências governamentais e privadas	Baxter (1998)
Pesquisas Qualitativas e Quantitativas	Pesquisa Qualitativa: objetiva conhecer as necessidades dos clientes; realizam-se entrevistas individuais, entrevistas em profundidade, grupos focalizados, observação direta e questionário com questões abertas; Pesquisa Quantitativa: tem a função de quantificar as necessidades identificadas na etapa de pesquisa qualitativa, geralmente se utiliza um questionário estruturado (fechado); os resultados são submetidos a análises estatísticas	Baxter (1998); Ulrich e Eppinger (2000); Rozenfeld et al. (2006)
Análise Paramétrica	Permite comparar os produtos em desenvolvimento com produtos já existentes ou concorrentes, baseado em variáveis chamadas de parâmetros comparativos; Parâmetro Quantitativo: pode ser expresso numericamente; Parâmetro Qualitativo: serve para comparar ou ordenar produtos, mas não é mensurável; Parâmetro Classificação: indica características do produto entre diversas alternativas possíveis	Baxter (1998); Penso (2003)
Análise Conjunta	É uma ferramenta quantitativa utilizada como apoio às decisões de mercado. Utiliza dados de pesquisa de consumidores para construir um modelo de preferência dos consumidores. Os produtos hipotéticos são construídos utilizando técnicas estatísticas de projeto de experimentos.	Hair et al. (1995) Crawford e Benedetto (2000); Ulrich e Eppinger (2000)
Análise do Problema	Serve para conhecer as causas básicas do problema e, assim, fixar suas metas e fronteiras; inicia com a formulação do problema e em seguida pergunta-se: por que queres resolver esse problema? a resposta é submetida a outros porquês até identificar as verdadeiras razões da empresa com objetivo de obter alternativas para solucionar o problema e atingir as metas	Baxter (1998); Penso (2003)

Figura 8 Ferramentas para o PDPA
(Fonte: elaborado pela autora)

Ferramentas	Características	Autores
Análise Morfológica	Estuda sistematicamente as combinações possíveis entre os elementos de um produto ou sistema; o objetivo é gerar o maior número possível de alternativas para solucionar o problema	Baxter (1998); Penso (2003)
Análise dos Concorrentes	Serve para monitorar as empresas concorrentes e seus produtos, procurando determinar como elas conseguiram alcançar o sucesso e onde fracassaram; para auxiliar essa atividade, os 4 Ps do marketing são avaliados: produto, promoção, preço e praça	Baxter (1998); Penso (2003)
Análise de Agrupamentos (<i>Cluster analysis</i>)	Utilizada para agrupar variáveis segundo características de indivíduos em grupos ou <i>clusters</i> baseados nas suas preferências. Considerado um método de redução de dados pelo agrupamento de muitas variáveis	Crawford e Benedetto (2000);
<i>Benchmarking</i>	Estabelece certos marcos comparativos, a partir da análise das melhores técnicas e processos já em prática no mercado; não se restringe às empresas do mesmo ramo; permite à empresa adotar uma prática de melhoria contínua, orientado pelas empresas líderes	Baxter (1998); Ferreira e Toledo (2001); Penso (2003); Corrêa e Rozenfeld et al. (2006);
Painel de Consumidores	Destina-se a acompanhar as mudanças do consumidor em relação à sua percepção da empresa, marca ou produto, através da sua opinião espontânea; objetiva levantar a opinião do consumidor sobre a empresa, em relação aos concorrentes, assim como uma pesquisa de mercado	Baxter (1998); Penso (2003);
TRIZ (<i>Theory of Inventive Problem</i>)	A Teoria da Solução Inventiva do Problema apresenta um conjunto de princípios de criatividade, que podem ser empregados para aumentar o nível de inovação do produto e minimizar a busca por soluções de compromisso durante o processo de projeto; pode ser empregada em conjunto com o QFD na Matriz da Qualidade e com a Matriz Morfológica.	Carvalho e Back (2001); Penso (2003); Santos e Forcellini (2003); Rozenfeld et al. (2006)
Auditoria do Risco de Produtos	Método para analisar diferentes alternativas de DP em comparação com os recursos humanos da empresa e o seu desempenho; meio de conjugar os desejos do projeto com a capacidade real de desenvolvimento da empresa; o objetivo é realizar julgamento sobre os tipos de produtos a serem desenvolvidos e sobre as mudanças que devem ser introduzidas na função do DP da empresa; realizada em duas fases: custo da falha de um produto e capacidade de desenvolvimento do produto (recursos humanos, ativos tangíveis e intangíveis)	Baxter (1998); Penso (2003);
Matriz de seleção de oportunidades (Pugh)	Método que auxilia na seleção do conceito, após a geração de um conjunto de conceitos; não é uma simples escolha do melhor conceito gerado; na matriz os conceitos são colocados em um dos eixos e os critérios de seleção no outro eixo; cada conceito é comparado com o conceito referencial que pode ser o melhor concorrente do novo produto proposto	Baxter (1998)
Gráfico de Gantt	Ferramenta tradicional utilizada para representar o tempo para realização das tarefas; no eixo horizontal é criada uma linha de tempo, representando a duração de cada tarefa; o eixo vertical mostra a data inicial e também a tarefa; este gráfico não explicita as relações de dependências entre as tarefas	Baxter (1998); Ulrich e Eppinger (2000)
WBS (<i>Work Breakdown Structure</i>)	A Estrutura Analítica de Projetos é uma ferramenta de decomposição do trabalho do projeto em partes, da mais geral a mais específica, e serve para toda a equipe do projeto	PMBOK (1996)
PERT (<i>Programme Evaluation and Review Technique</i>)	Avaliação de projetos e técnica de revisão: é uma técnica gráfica que identifica as ligações de precedência entre as atividades e mostra quais devem ser completadas antes que outra atividade possa ser iniciada; evidencia a seqüência de eventos para que o processo de desenvolvimento possa ser avaliado, revisado e refinado, como parte do planejamento do projeto; permite também determinar o caminho crítico	Baxter (1998); Ulrich e Eppinger (2000); Corrêa e Corrêa (2005)

Figura 8 Ferramentas para o PDPA
(Fonte: elaborado pela autora)

...continuação

Ferramentas	Características	Autores
Gráfico de Bolhas	É um tipo de gráfico de dispersão XY, sendo que o tamanho da bolha indica o valor de uma terceira variável; permite balancear facilmente o portfólio de produtos	Rozenfeld et al. (2006)
Ciclo PDCA (<i>Plan, Do, Check, Action</i>)	Utilizado para controlar o processo, com as funções básicas de planejar, executar, verificar e atuar corretamente; para cada uma dessas funções, existe uma série de atividades que devem ser realizadas e auxiliadas por várias ferramentas	Baxter (1998); Corrêa e Corrêa (2005); Rozenfeld et al. (2006)
Matriz de atividades <i>versus</i> Responsabilidades	Faz parte das Sete Ferramentas Gerenciais da Qualidade; apresenta a divisão do trabalho e das responsabilidades inerentes às atividades	Guelbert (2004)
CPM (<i>Critical Parameter Management</i>)	Permite o gerenciamento dos parâmetros críticos do sistema; Permite que o time de desenvolvimento foque a atenção em pontos relevantes do produto, relacionados ao custo e à qualidade, encontrando quais os fatores (X) têm impacto mais significativo nas características finais do produto (Y)	Rozenfeld et al. (2006); Creveling Slutsky e Antis (2003)
Análise do Ciclo de Vida do Produto	Técnica utilizada para avaliar o impacto ambiental dos produtos; é útil para analisar o custo ambiental em cada estágio do ciclo de vida do produto e faz uma avaliação relativa da fabricação, transporte, uso e descarte dos produtos	Baxter (1998)
Matriz dos atributos	Auxilia as atividades relacionadas ao processo com a elaboração das especificações de projeto do produto; correlaciona em uma matriz as necessidades identificadas ao longo do ciclo de vida do produto com os atributos que permitem satisfazer estas necessidades	Penso (2003)
<i>Design of Experiments</i> (DOE)	O Planejamento de Experimentos é uma técnica utilizada para definir dados, sua quantidade e as condições de coletas durante um determinado experimento; objetiva maior precisão estatística na resposta e menor custo; não substitui o conhecimento técnico do especialista, e sim auxilia o planejamento dos experimentos	Rozenfeld et al. (2006)
FMEA (<i>Failure, Mode and Effect Analysis</i>)	A Análise dos Modos de Falha e seus Efeitos objetiva evitar, por meio da análise das falhas potenciais e propostas de ações de melhoria, que ocorram falhas no projeto do produto ou do processo; visa detectar falhas antes que se produza um protótipo, porém é utilizada para diminuir as falhas de produtos e processos existentes	Scipione et al. (2002); Rozenfeld et al. (2006); Fernandes e Rebelato (2006)
HACCP (<i>Hazard Analysis and Critical Control Points</i>)	O sistema Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) é baseado no sistema FMEA e foi adaptado para a indústria de alimentos; é específico para cada produto e processo; trata-se de um sistema preventivo, que garante inocuidade ao alimento e inclui aspectos que vão desde a produção até o consumidor final	Fuller (1998); Scipione et al. (2002); Penso (2003);
QFD (<i>Quality Function Deployment</i>)	O Desdobramento da Função Qualidade é um método sistemático que visa identificar os desejos e necessidades dos consumidores, além de identificar os itens de qualidade. Na seqüência, é realizado o desdobramento de requisitos técnicos, produto e processo, gerando informações que podem orientar as decisões relativas à melhoria da qualidade. Contribui com o processo de desenvolvimento, aumentando as chances de satisfação das necessidades do cliente	Juran (1992); Akao, (1996); Wheelwright e Viaene e Januszewska (1999); Tumelero, Danilevicz e Ribeiro (2000); Magalhães et al. (2005)
Mapas de Percepção	São representações gráficas que resumem os atributos principais que o cliente utiliza para perceber e julgar um produto, e mostram o posicionamento das diferentes marcas de interesse nestas dimensões; é uma representação visual aproximada de como o cliente vê o produto no mercado	Hooley, (2001)

Figura 8 Ferramentas para o PDPA
(Fonte: elaborado pela autora)

...continuação

Ferramentas	Características	Autores
Testes de Análise Sensorial	Fazem uso dos sentidos humanos como instrumento de medida; geram informações para a decisão do processo de produção de um produto alimentício; empregados para minimizar o risco associado à introdução de novos produtos no mercado e avaliação da permanência de produtos existentes	Polignano e Drumond (2001); Penso (2003); Souza Filho e Nantes (2004)
Testes Acelerados de Vida de Prateleira (TAVP) ou <i>shelf life</i>	Os testes consistem em amostrar um certo número de unidades experimentais do produto e armazená-lo em condições predeterminadas; as amostras são submetidas a testes físico-químicos, microbiológicos e sensoriais; objetiva determinar o tempo necessário para que o produto apresente características que o tornem inaceitável para consumo	Fuller (1994); Penso (2003);

Figura 8 Ferramentas para o PDPA
(Fonte: elaborado pela autora)

Referente ao uso de ferramentas no desenvolvimento de produtos alimentícios, Toledo et al. (2004) baseados em uma pesquisa realizada em 25 indústrias de pequeno, médio e grande porte, relacionaram algumas das ferramentas mais utilizadas como apoio durante o PDPA. Os autores afirmam que o PDP neste setor se mostra ainda muito empírico, carecendo de procedimentos formais para o desenvolvimento de novos produtos. Algumas das ferramentas citadas pelos autores e a porcentagem de utilização destas nas indústrias de alimentos pesquisadas são: QFD 52%; *Benchmarking* 60%; CAD 56%; DOE 52%; Análise Sensorial com análise estatística dos dados 60%; Análise Sensorial sem estatística dos dados 84%; Pesquisa de Mercado 72% e HACCP 44%.

O próximo tema do referencial teórico integrará os dois tópicos precedentes, tomando como base os conceitos anteriormente elucidados.

2.3 O CONHECIMENTO NO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS

Como mencionado anteriormente, o PDP pode ser entendido como uma seqüência interligada de tarefas pela qual uma empresa transforma as informações de oportunidade de mercado e de possibilidades técnicas em informações para a fabricação de um determinado produto (CLARK; FUJIMOTO, 1991). A partir dessa definição, pode-se evidenciar a importância do conhecimento subjacente nas rotinas e práticas do PDP, o qual permeia o processo através de suas entradas, transformações e saídas, proporcionando a geração de produtos e serviços com valor agregado.

2.3.1 Criação do conhecimento no PDP

O PDP é um dos processos mais intensos e constantes de criação do novo conhecimento, e este, para Nonaka e Takeuchi (1997), é a base para o sucesso em uma empresa. Segundo os autores, as empresas criam continuamente novos conhecimentos, reconstruindo diariamente as suas perspectivas, conceitos e premissas. Estes autores ressaltam ainda que, as empresas não podem criar conhecimento sem as pessoas e que, essas só criam conhecimento em nível empresarial a partir do compartilhamento com as outras pessoas. Isto é, a essência da criação do conhecimento na empresa ocorre no nível do grupo, mas é necessário que a empresa ofereça as condições capacitadoras para isto.

O conhecimento necessário dentro da empresa advém, em grande parte, da sinergia entre o conhecimento das diferentes áreas funcionais, porém, pode ser adquirido fora dos ambientes das empresas. Essas criam conhecimento, por exemplo, a partir de seus concorrentes, estudando suas ações, seus produtos no mercado, sua produção, matérias-primas e processamentos. Ressalta-se que muitas empresas trabalham com bases tecnológicas similares e por isso, no PDP o conhecimento tácito de cada indivíduo é o diferencial para garantir competitividade (EARLE; EARLE; ANDERSON, 2001).

Outra fonte externa de conhecimento são os fornecedores da empresa. A indústria de alimentos, por exemplo, é essencialmente uma indústria que recebe matérias-primas e equipamentos de outras indústrias, como a química, a de ingredientes e eletromecânicas (HOOD; LUNDY; JOHNSON¹⁶ apud EARLE; EARLE; ANDERSON, 2001). Esta interação entre os setores industriais permite que o conhecimento adquirido pelos envolvidos no DP provenha de seus próprios fornecedores (EARLE; EARLE; ANDERSON, 2001).

O conhecimento também pode ser criado a partir de atividades que envolvam os clientes da empresa. No entanto, muitas das necessidades, requerimentos e desejos destes clientes são tácitos e, conseqüentemente, difíceis de serem expressos de maneira exata. Desta forma, para que a comunicação entre estes indivíduos seja facilitada, a apresentação de protótipos é um dos meios de auxiliar a interação pois, as impressões e reações tornam-se mais espontâneas. Para os envolvidos no processo de desenvolvimento, a confecção de

¹⁶ HOOD, L.H.; LUNDY, R.J.; JOHNSON, D.C. New product development: North American ingredient supplier's role. *British Food Journal*, p.12-17,1995.

protótipos permite que esses se envolvam fisicamente com suas criações, gerando ricas oportunidades de experimentação e aprendizado (NONAKA; TAKEUCHI, 1997).

Nonaka e Takeuchi (1997) citam algumas formas para criar o conhecimento, principalmente no PDP, as quais se relacionam à transformação do conhecimento tácito em explícito. Entre essas destacam-se: a utilização da linguagem figurada, a ambigüidade e a redundância. A utilização de linguagem figurada, como o uso de metáforas e analogias, é uma forma de expressar intuições e *insights*. Porém, esses somente têm valor para a empresa se o indivíduo convertê-los em conhecimento explícito, permitindo assim, que seja compartilhado com os outros membros na empresa. As metáforas permitem às pessoas combinarem o que conhecem de novas maneiras e expressarem o que sabem mais facilmente. A analogia, por sua vez, esclarece as semelhanças e diferenças entre idéias ou objetos. Os autores citam que, como o conhecimento tácito é difícil de ser exprimível, as metáforas e analogias são usadas com freqüência nos diálogos entre os membros da equipe, servindo como meio de expressão. A ambigüidade, por exemplo, para a interpretação de um objetivo da empresa, pode ser fonte de novos significados e intensificar o processo de criação do conhecimento. Já a redundância, que para alguns pode parecer uma repetição desnecessária, para os autores é importante porque estimula o compartilhamento de informações sobrepostas, difundindo o conhecimento explícito pela empresa e permitindo sua internalização pelos indivíduos.

Para Quin¹⁷ apud Earle, Earle e Anderson (2001), as indústrias podem criar conhecimento durante todo o processo de desenvolvimento, desde as fases iniciais até a saída final do produto no mercado. Porém, um conhecimento importante é a compreensão da situação da empresa, isto é, onde está, o que deseja alcançar, quais são as suas restrições e limites para o DP. Para isso, é necessário confiar no conhecimento explícito presente nos documentos, banco de dados, manuais e, principalmente, no conhecimento tácito de seus colaboradores.

Nonaka e Takeuchi (1997) propõem que a criação do conhecimento na empresa ocorra através de um processo em que, o conhecimento criado pelo indivíduo é cristalizado como parte do sistema de conhecimento da empresa. Como citado anteriormente, o conhecimento pode ser criado pelos indivíduos que compõem o time de DP, pelos outros setores funcionais da empresa, e pela interação desses com o ambiente externo. Esta interação

¹⁷ QUINN, J.B. *Intelligent Enterprise: A Knowledge and Service Based Paradigm for Industry*. ,New York: The Free Press, 1992.

entre os agentes envolvidos no processo pode ocorrer entre o conhecimento tácito e o explícito e pode causar conversões como ilustrado na Figura 9 (EARLE; EARLE; ANDERSON, 2001). Além disso, a figura apresenta os momentos em que estas conversões acontecem durante as atividades do PDP, como na seção de *brainstorming*, na geração de relatórios, nas técnicas de medida e experiências registradas.

Conversão do conhecimento	Momento nas atividades de DP	Agentes
Tácito para tácito – socialização	<i>Brainstorming</i> , grupos focalizados, discussão, comparação de conceitos	Consumidores, time de projeto, pesquisadores, time de processo, gerência
Tácito para explícito – externalização	Criação do conceito do produto, especificação do projeto do produto, relatórios de avaliação, plano de produção, estratégias de mercado	Consumidores, time de projeto, time, departamentos funcionais e gerência
Explícito para explícito - combinação	Estratégias de negócios e produtos, estratégias de desenvolvimento, técnicas de medidas e testes	Gerência, time de projeto, engenheiros, time da qualidade
Explícito para tácito - internalização	Especificação de matérias-primas, experiência registrada, projeto de desenvolvimento de produto registrado	Fornecedores, time de projeto, pesquisadores, gerentes, arquivos, documentos

Figura 9 Conversões do conhecimento no desenvolvimento de produtos
(Fonte: EARLE; EARLE; ANDERSON, 2001)

Uma fonte importante de informação dentro da empresa são os registros pessoais da equipe, onde informações detalhadas são condensadas em relatórios. Porém, nem sempre este procedimento é executado. Söderquist (2006) destaca que parte do conhecimento necessário para o DP já existe dentro da empresa, embora novos conhecimentos sejam criados a partir de problemas analisados, produtos desenvolvidos, aperfeiçoados e lançados no mercado. Segundo Earle, Earle e Anderson (2001), em projetos de melhoria de produtos, caso exista uma cultura de compartilhamento do conhecimento na empresa, cerca de 90% do conhecimento necessário já se encontra disponível. Porém, no desenvolvimento de novos produtos este percentual passa para apenas 40%.

O conhecimento existente, estocado ou incorporado nos indivíduos, em arquivos, em produtos e procedimentos, precisa ser identificado, recuperado e tornado disponível aos participantes do projeto (EARLE; EARLE; ANDERSON, 2001). Segundo Selem (2004), a importância de administrar o conhecimento como, por exemplo, coletando documentos e fazendo-os disponíveis a toda equipe, está em proteger o conhecimento da empresa e reduzir as perdas de capital intelectual. O conhecimento recentemente criado necessita ser analisado, dividido e integrado ao conhecimento prévio para assegurar uma expansão contínua e desenvolvimento do conhecimento para o uso futuro nos PDP (EARLE; EARLE; ANDERSON, 2001).

Assim, as estratégias empresariais embasadas no conhecimento são úteis, não apenas aos envolvidos com o PDP, por exemplo, como também servem de recurso para auxiliar novos pesquisadores a se integrarem à equipe e fazer com que eles próprios adquiram maior velocidade em seu trabalho (SELEM, 2004). O processo de modelar o conhecimento no PDP é uma maneira de tornar uma descrição tácita de um produto em uma descrição explícita, podendo ocorrer de forma verbal ou física, gerando manuais, relatórios, documentos, entre outros (EARLE; EARLE; ANDERSON, 2001).

2.3.2 Transferência e registro do conhecimento no PDP

A transferência do conhecimento, segundo Davenport e Prusak (2003), envolve as ações de transmissão (envio ou apresentação do conhecimento a um receptor potencial) e absorção (pela pessoa e/ou grupo). Estes autores enfatizam que a mera disponibilização do conhecimento não garante transferência e, se o conhecimento não for absorvido, esse não terá sido transferido. Tanto a transferência quanto a absorção só serão úteis se o novo conhecimento resultar em progresso do trabalho, seja na mudança de um comportamento, seja no desenvolvimento de uma idéia que leve a essa mudança, ou no desenvolvimento de um novo produto ou serviço.

Bartezzaghi et al.¹⁸ apud Corso e Pavesi (2000) identificaram algumas direções principais de transferência do conhecimento no DP, as quais foram divididas em dois grupos: as direções que se referem à transferência do conhecimento dentro do projeto de um produto específico, representadas na Figura 10 pelas setas cheias, e as direções que transferem conhecimento entre diferentes projetos de produtos representadas pelas setas tracejadas. Na Figura 10, a seta 1, por exemplo, ilustra um *feedback* da fase de manufatura do produto A à fase de projeto do produto B, proporcionando oportunidades de melhoria a esse. Os diferentes sentidos de transferência se relacionam às diferentes naturezas do conhecimento, envolvem pessoas de diferentes áreas e, conseqüentemente, para que a transferência seja efetiva, necessitam de diferentes tipos de facilitadores ou veículos, como os métodos e as ferramentas de projeto.

¹⁸ BARTEZZAGHI, E.; CORSO, M.; VERGANTI, R. *Managing knowledge in continuous product innovation*. V International Product Development Conference, EIASM, Como, 1998.

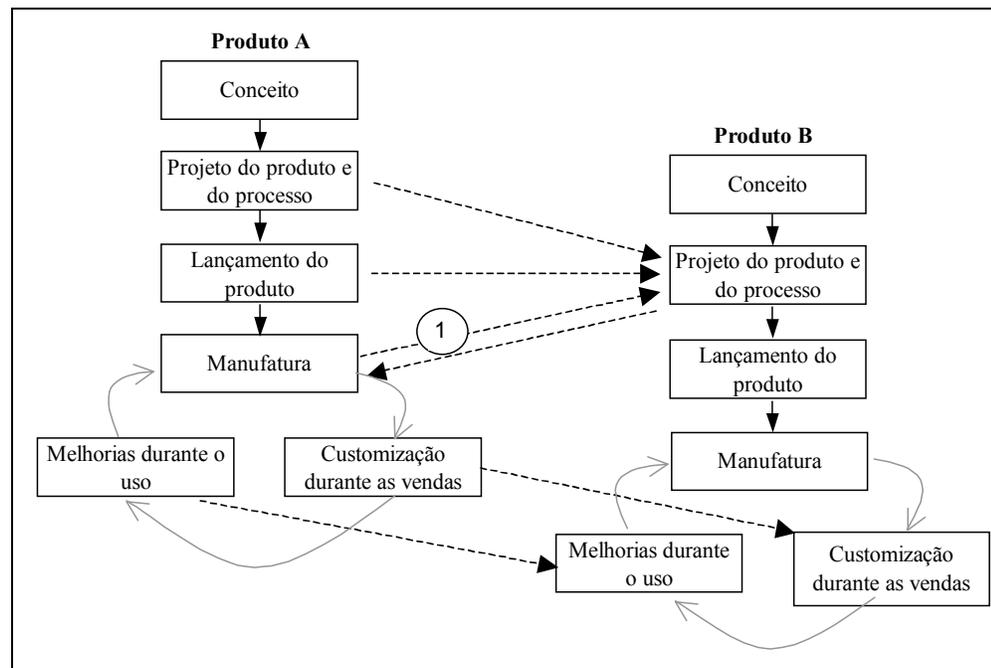


Figura 10 Transferência do conhecimento no desenvolvimento do produto e entre projetos
(Fonte: adaptado de Bartezzaghi et al. apud Corso; Pavese, 2000)

O projeto do produto, as especificações de produção e os manuais de qualidade, por exemplo, são comumente utilizados para registrar e transferir conhecimento explícito. Essas formas de registros e transferência do conhecimento são importantes para as estratégias de desenvolvimento, uma vez que as informações registradas de cada projeto servem de guia para futuros projetos. Mesmo que algumas informações não sejam significativas para o projeto atual, essas devem ser registradas para consultas posteriores. Porém, pode ser difícil recuperar a informação exata sem que ocorra a interpretação do indivíduo (EARLE; EARLE; ANDERSON, 2001).

A passagem de uma etapa à outra nas fases do desenvolvimento é, freqüentemente, marcada pela combinação de conhecimentos, isto é, de explícito para explícito, como os detalhes do protótipo que passam da especificação do produto à produção do mesmo. Outro exemplo são os dados de pontos-de-venda que o setor de Marketing dispõe para desenvolver o plano de lançamento do produto, onde ambos podem estar registrados em documentos. É importante destacar que, esse conhecimento explícito deve ser transformado em conhecimento tácito pelos indivíduos, para que se possam desenvolver novos produtos com mais eficiência e eficácia (EARLE; EARLE; ANDERSON, 2001).

Nos projetos de DP, o time de desenvolvimento integra seu conhecimento tácito com o conhecimento explícito para fornecer o conhecimento necessário para o projeto. Às vezes, o projeto inicia somente com o conhecimento tácito dos membros do time e, posteriormente, mais conhecimento é gerado no projeto. Desta forma, o conhecimento é conduzido no projeto de DP, gerado enquanto o projeto progride e, finalmente, o conhecimento passa do projeto para um novo produto, para especificações da produção, estratégia de marketing e previsões financeiras. Esse conhecimento pode ser armazenado para os projetos futuros, como conhecimento tácito nas mentes das pessoas ou, preferivelmente, como base de conhecimento explícito (EARLE; EARLE; ANDERSON, 2001).

O principal objetivo do registro do conhecimento é organizá-lo de forma clara e acessível para a pessoa que necessitar. Na prática, consiste em transpor o conhecimento para uma forma codificada, porém, deve-se atentar para não estruturá-lo demasiadamente de forma a não transformá-lo em mera informação ou dado, isto é, sem a “vibração” que muitas vezes observa-se na transferência oral de experiências entre as pessoas (DAVENPORT; PRUSAK, 2003).

2.3.3 Facilitadores do conhecimento

Para estimular a criação do conhecimento em cada indivíduo, segundo Nonaka e Takeuchi (1997), a empresa deve proporcionar um ambiente que permita intensas interações entre os membros da equipe. Esse ambiente é o local onde a conversão inicia através de algum tipo de diálogo e, onde os membros da equipe começam a construir uma linguagem comum. Este processo pode ocorrer através das atividades das equipes multifuncionais de DP, nas reuniões de grupo, através de sistemas de espaço aberto (eliminação de paredes), etc. Hoegl e Schulze (2005) citam alguns meios para auxiliar a criação do conhecimento nos projetos de DP:

- Eventos informais: são meios para incitar a conversação informal e transferir o conhecimento tácito entre os indivíduos, por meio da socialização; isto cria uma confiança mútua, habilitando os times a alcançarem novos *insights* e interpretações mais acuradas.
- Oficinas de experiências (workshops): proporcionam aos indivíduos a troca de experiências entre os times de projetos.

- Comunidades de prática: grupo de pessoas que compartilham interesses em comum; o trabalho pode resultar na criação de ferramentas, projetos genéricos, manuais, ou simplesmente em uma compreensão tácita de que os membros de comunidade compartilhem.
- Instruções de projetos (*briefings*): são sugeridos para serem aplicados antes de começar novos projetos; as pessoas experientes passam seus conhecimentos e experiências dos projetos prévios aos membros da equipe do novo projeto; o conhecimento transferido é altamente técnico (tempo, custo, qualidade, etc).
- Entrevistas com especialistas: a natureza subjetiva do conhecimento de um especialista deve ser deduzida, codificada e transformada em um formato que seja compartilhável e útil ao outro.
- Casos de melhores práticas: são recomendados como um modo eficaz para conduzir processos que se repetem; a transferência das melhores práticas implica na reprodução de práticas que foram bem sucedidas em outras empresas.
- Agentes do conhecimento: asseguram que o conhecimento dispersado seja conectado, sintetizado e combinado; auxiliam a combinação do conhecimento de áreas distintas, resultando, por exemplo, no desenvolvimento de idéias para novos produtos.
- Relatórios de experiências: incluem os resultados positivos, bem como as experiências negativas, enquanto que as melhores práticas se caracterizam apenas pela descrição de processos eficazes e bem sucedidos; a finalidade é avaliar, documentar e, conseqüentemente, capturar o conhecimento valioso desenvolvido durante o projeto; desta forma, o conhecimento novo pode ser difundido mais facilmente por toda a empresa, e conseqüentemente, os indivíduos podem aprender com esses relatórios.
- Base de dados: permite que o conhecimento seja estocado; os repositórios que armazenam o produto do conhecimento devem ser atualizados, acessíveis e codificados de tal maneira que permitam a acessibilidade sem correções e de forma não intuitiva; como o conhecimento é dinâmico e evolui constantemente, os sistemas de GC devem ser robustos e flexíveis o bastante para serem atualizados em todas as partes da empresa; com o uso de uma base de dados, a tarefa de combinar o conhecimento codificado pode ser facilitada, isto porque, os dados, a informação e o conhecimento encontram-se dispersos em uma variedade de recursos de retenção.

- Pesquisas: o conhecimento advindo de pesquisas caracteriza-se por ser predominantemente explícito; geralmente, é utilizado diretamente para a experimentação e, neste sentido, as pesquisas servem para a internalização do conhecimento; o material gerado, tal como patentes, estudos e laudos, pode ser analisado, sintetizado e integrado; as pesquisas são uma fontes para despertar ações que iniciam o desenvolvimento de idéias do produto novo.

Rozenfeld et al. (2006) acrescentam citando que, na prática, os gestores das áreas envolvidas no DP podem criar ações e condições que propiciem a interação entre os envolvidos no PDP. Tais incentivos compreendem desde leituras, cursos, interações com clientes e fornecedores entre os membros da empresa, até o incentivo e criação de comunidades de pessoas interessadas em assuntos específicos e a criação de sistemas de informação que aproximem as pessoas de diferentes setores ou unidades da empresa. Porém, depois de criar um ambiente favorável esta interação depende, incontestavelmente, dos próprios profissionais.

2.3.4 Inibidores do conhecimento

Davenport e Prusak (2003) chamam a atenção para fatores culturais que inibem a transferência do conhecimento. Esses inibidores foram denominados de atritos, pois retardam ou impedem a transferência do conhecimento na empresa. Esses autores apresentam os atritos mais comuns e as formas de superá-los, conforme ilustrado na Figura 11.

Atrito	Soluções possíveis
Falta de confiança mútua	Construir relacionamentos e confiança mútua através de reuniões face a face
Diferentes culturas, vocabulários e referências	Estabelecer um consenso através de educação, discussão, publicações, trabalho em equipe e rodízio de funções
Falta de tempo e de locais de encontro	Criar tempo e locais para transferências do conhecimento: feiras, salas de bate-papo, relatos de conferências
Status e recompensa vão para os possuidores do conhecimento	Avaliar o desempenho e oferecer incentivos baseados no compartilhamento
Falta de capacidade de absorção pelos receptores	Educar funcionários para a flexibilidade; propiciar tempo para aprendizado
Crença de que o conhecimento é prerrogativa de determinados grupos, síndrome do “não inventado aqui”	Estimular a aproximação não hierárquica do conhecimento; a qualidade das idéias é mais importante que o cargo da fonte
Intolerância com erros ou necessidade de ajuda	Aceitar e recompensar erros criativos e colaboração; não há perda de status por não se saber tudo

Figura 11 Atritos mais comuns e possíveis soluções
(Fonte: DAVENPORT; PRUSAK, 2003)

2.3.5 Classificação do processo de gestão do conhecimento no PDP

Nonaka e Takeuchi (1997) classificaram o conhecimento humano em dois tipos, tácito e explícito, conforme apresentado anteriormente. ERNST&YOUNG¹⁹ apud Ferrari (2002) classificaram esses conhecimentos no PDP e dividiram-nos em dois tipos: o conhecimento transformador e o conhecimento a ser transformado. Esses podem estar presentes em todas as fases do processo ou concentrados especificamente em uma fase, tanto de forma tácita como explícita.

O conhecimento transformador é aquele utilizado pelos envolvidos no processo para transformar as entradas em saídas. Dentre esses conhecimentos, destacam-se a capacidade técnica e a capacidade gerencial. A primeira refere-se às atividades técnicas como, por exemplo, a realização de pesquisa de mercado, a identificação dos requisitos do cliente, avaliação dos riscos e viabilidade do projeto, a definição do conceito do produto e processo, construção de protótipos (FERRARI, 2002) e a utilização de conceitos, métodos e ferramentas (SILVA; ROZENFELD, 1999). Já a capacidade gerencial refere-se às atividades como organização e integração dos times de projeto, a liderança e gerenciamento de projetos, a integração com clientes, fornecedores e áreas da empresa, os processos de tomada de decisão, alocação de recursos, entre outros (FERRARI, 2002). A Figura 12 faz uma síntese do que foi citado anteriormente.

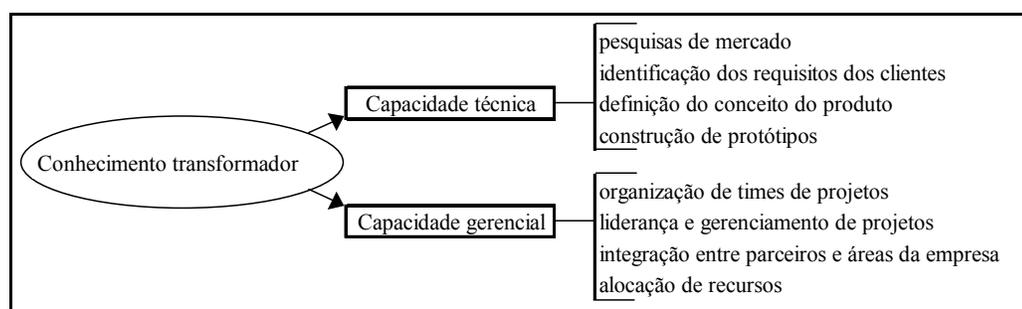


Figura 12 Conhecimento transformador
(Fonte: elaborado pela autora)

O conhecimento a ser transformado é aquele que entra no processo de alguma maneira e sofre transformações durante o PDP. Entre esses, destacam-se o conhecimento das necessidades dos clientes, o conhecimento sobre as condições da fábrica, concorrentes e

¹⁹ ERNST&YOUNG. *Survey - Managing knowledge during new product development*. 1998. Disponível em: www.businessinnovation.ey.com. Acesso em: janeiro de 2000.

tecnologias, o conhecimento sobre oportunidades e riscos, sobre recursos, sobre a satisfação com produtos existentes, entre outros. Esses conhecimentos podem ser considerados matérias-primas para o PDP, as quais serão processadas através dos conhecimentos transformadores, resultando no produto final do processo. A Figura 13 apresenta uma síntese do que foi comentado.

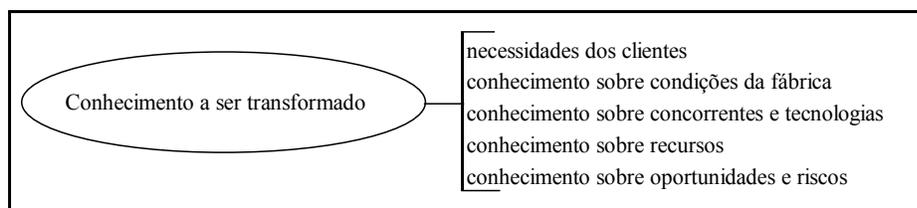


Figura 13 Conhecimento a ser transformado
(Fonte: elaborado pela autora)

A Figura 14 apresenta um esquema da divisão do conhecimento atribuído por ERNST&YOUNG apud Ferrari (2002) ao PDP e a sua dependência e relação com o conhecimento tácito e explícito de Nonaka e Takeuchi.

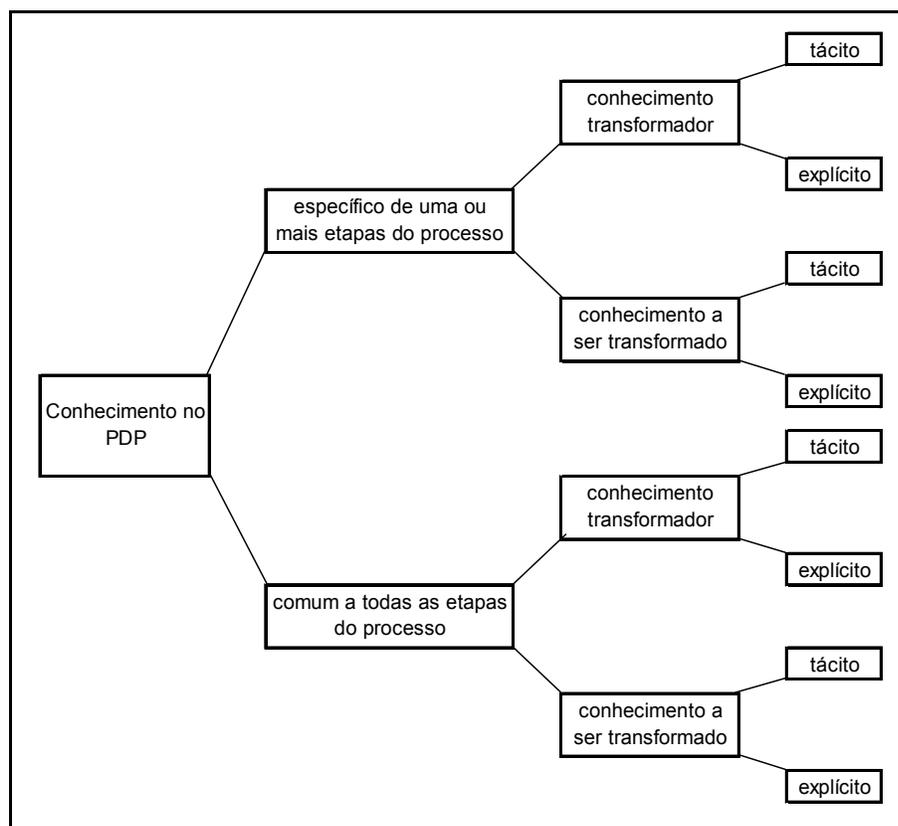


Figura 14 Classificação do conteúdo do conhecimento no PDP
(Fonte: FERRARI, 2002)

2.3.6 Exemplos de processos de GC no PDP

Segundo Corso e Pavesi (2000), para alcançar um gerenciamento efetivo no PDP, diferentes comportamentos devem ser estimulados e sustentados, os quais estão relacionados à criação, divisão e transferência e registro do conhecimento. Desta forma, devem-se compreender quais comportamentos do processo de GC são eficazes e, como esses comportamentos podem ser fomentados de acordo com as diretrizes da empresa. Alguns comportamentos ligados à GC no PDP são:

- Indivíduos utilizam os objetivos estratégicos da empresa e priorizam suas atividades de melhoria e aprendizado;
- Indivíduos utilizam os processos de desenvolvimento de novos produtos como oportunidade para desenvolver conhecimento;
- Indivíduos utilizam parte do tempo/recursos disponíveis para experimentar novas soluções;
- Indivíduos integram o conhecimento entre todas as diferentes fases do PDP;
- Indivíduos transferem o conhecimento entre diferentes projetos;
- Indivíduos abstraem o conhecimento de experiências e generalizam-no para aplicação em novos processos;
- Indivíduos incorporam o conhecimento em relatórios, banco de dados, padrões de produtos e processos, protótipos, etc;
- Indivíduos assimilam e internalizam os conhecimentos de fontes externas.

Cada um destes comportamentos, tanto em nível individual ou de grupo, referem-se à criação, disseminação, consolidação, registro e/ou aplicação do conhecimento. A implementação de mecanismos facilitadores, como por exemplo as ferramentas de resolução de problemas, pode depender das diretrizes cada empresa. Esses facilitadores promovem a transferência, a incorporação e o registro de dados, informações e conhecimentos pela empresa (CORSO; PAVESI, 2000).

2.3.7 Ferramentas do PDP no processo de GC

Segundo Corso e Pavesi (2000), as ferramentas são veículos que proporcionam uma interação direta com o conhecimento, promovendo o aprendizado. Esses veículos, podem ser implementados pelas empresas para coordenar de maneira eficiente as práticas de trabalho e para estimular o entendimento e a melhoria contínua destas práticas (CORSO, PAVESI, 2000). Muitas vezes, as ferramentas são relacionadas somente aos sistemas de tecnologia de informação (TI), importantes uma vez que capacitam o processamento de informação e proporcionam uma interface com os indivíduos. Porém, são apenas uma das formas de alojar e disseminar o conhecimento (EARLE; EARLE; ANDERSON, 2001; SELEM, 2004).

Gerenciar os recursos humanos e os ativos tangíveis e intangíveis (patentes, modelos, sistemas, imagem da empresa, etc.) é uma tarefa complexa e a função das ferramentas é dar suporte à gestão, facilitando as atividades relacionadas (FERREIRA; TOLEDO, 2001). Para isso, um dos benefícios principais da GC no PDP é fomentar o uso de ferramentas para que os indivíduos possam aprender por si próprios e pelas experiências dos outros, usando este aprendizado para inovar produtos de acordo com as prioridades da empresa (CORSO, PAVESI, 2000).

Silva e Rozenfeld (2001) com o intuito de abordar uma visão holística do PDP e da própria empresa, baseados nos conceitos da ES, detalharam quatro elementos que se inter-relacionam, são interdependentes, e que constituem esse processo: estratégia; organização; atividades / informação; e recursos. Esse último refere-se às ferramentas empregadas no PDP e que podem servir como apoio aos outros elementos, especialmente nas atividades e informações que compõem esse processo. Os autores verificaram a ocorrência dos quatro tipos de conversão do conhecimento, de Nonaka e Takeuchi, nos quatro elementos do DP, como forma de mapear a situação da GC nesse processo.

3 PROPOSTA DE INTEGRAÇÃO DE FERRAMENTAS DE PROJETO COMO MEIO DE PROMOVER O CONHECIMENTO

Esse capítulo apresenta um modelo conceitual de integração de ferramentas para o PDPA, com vistas a proporcionar a utilização das ferramentas de maneira mais efetiva, isto é, fomentar a criação, o registro, a transferência e o compartilhamento do conhecimento que faz parte da memória organizacional e que, normalmente, existe dentro da empresa de forma não estruturada. Assim, a oportunidade de apresentar um modelo integrando as ferramentas de suporte ao PDPA surgiu devido ao fato que essas podem ser mecanismos facilitadores do conhecimento dentro da empresa, promovendo o trabalho em equipes multidisciplinares e facilitando o entendimento de todo o processo.

O modelo foi desenvolvido a partir dos conhecimentos levantados no referencial teórico, do estudo das ferramentas e de acordo com as diretrizes estabelecidas para a seleção das ferramentas que serão detalhadas na seqüência.

Dois etapas que compõem o capítulo servirão para a construção do modelo conceitual de integração das ferramentas. A primeira etapa envolve a escolha de um modelo referencial de DP para servir de base para alocação das ferramentas. A segunda envolve a seleção das ferramentas aplicáveis ao processo de desenvolvimento de produtos para o setor alimentício. Assim, o modelo propõe a utilização de algumas ferramentas de maneira integrada para que, juntas, atendam às necessidades de cada fase do processo.

Porém, faz-se necessário elucidar o que o termo integração significa neste trabalho. Definiu-se como integração a capacidade de vínculo com outra ferramenta no compartilhamento de dado, informação e/ou conhecimento. Assim, a integração esta relacionada àquelas ferramentas que podem ser trabalhadas em conjunto com as outras, isto é, de forma combinada, a fim de facilitarem as atividades do PDPA e o alcance dos objetivos de cada fase. Busca-se com isso, que as ferramentas, uma vez entendidas como mecanismos conversores do conhecimento, sejam utilizadas de forma mais consciente no PDPA.

3.1 Introdução

Cunha (2003) defende que a maioria das ferramentas foi concebida ao longo da evolução do DP sem qualquer espécie de vínculo entre si, sendo apresentadas na literatura especializada como elementos únicos, isolados e desconectados das atividades dos profissionais envolvidos no processo de desenvolvimento de novos produtos. Para o gestor de DP, conclui o autor, isso representa uma dificuldade adicional na percepção e melhoria desse processo.

Com a ampliação da visão de negócio suportado pelo DP, abordagens mais recentes, tais como DIP, Modelos de Maturidade e DFSS, citadas no capítulo 2 desta dissertação, trazem mudanças significativas na gestão do PDP. Estas abordagens possuem algumas características como o uso de técnicas estatísticas e de ferramentas computacionais, e ações com foco na gestão do conhecimento, procurando romper com os procedimentos sequenciais baseados na divisão do trabalho e não no compartilhamento das informações e conhecimento (ROZENFELD et al., 2006). Assim, pode-se dizer que o DP evoluiu de gestão da produção e manufatura para novas formas de gestão mais holísticas, provindas das melhores práticas geradas na concepção de cada abordagem. Cabe salientar que, a abordagem mais adequada a uma empresa, não necessariamente funcionará bem para a outra, pois dependerá do ambiente competitivo em que a empresa está inserida, das capacitações existentes, da complexidade do produto, do grau de inovações no setor, e da maturidade da empresa, entre outros fatores.

Desta forma, os avanços gerados em cada uma destas abordagens, aliados à tecnologia de informação e às inovações tecnológicas, aumentaram a quantidade de informações e conhecimento no PDP e, conseqüentemente, a necessidade de gerenciamento desses. Porém, mais do que a grande quantidade de informações e conhecimento que permeiam o PDP durante o seu gerenciamento, a questão está na maneira como estas informações e conhecimentos estão organizados e dispostos. Torna-se cada vez mais necessário desenvolver meios para registrar, armazenar, disponibilizar e facilitar a interpretação de dados, informações e conhecimentos, provenientes dos ambientes internos e externos da empresa.

Porém, antecedente a estes preceitos, segundo Rozenfeld et al. (2006), o desempenho do PDP depende, fundamentalmente, de um modelo de referência para sua gestão, o qual permite às empresas, entenderem e controlarem melhor seus processos e interagirem com o mercado e com as fontes de inovação tecnológicas. Assim, tendo em vista a importância do

PDP e de se obter bons resultados a partir de sua gestão, é fundamental que se adote um modelo de referência mais adequado às necessidades da empresa para orientar a estruturação e gestão desse processo.

A partir destas contribuições, entende-se que a aplicação pontual de ferramentas no PDPA e de forma não integrada a um modelo referencial de desenvolvimento de produto, propicia benefícios isolados ao setor e a equipe envolvida nesse processo, tendo algum impacto pontual sobre determinado projeto. Em outras palavras, quando as ferramentas não estão apoiadas em um modelo referencial, o qual sinalize aos indivíduos em que situações essas poderão ser utilizadas e as suas relações, a sua aplicação poderá trazer melhorias exclusivas apenas ao desenvolvimento de um produto específico. Além disso, o emprego de ferramentas de forma integrada incita a participação de outras áreas funcionais no PDP e compromete a geração de documentos para registro da tomada de decisão e procedimentos realizados. Assim, sem uma política de registro dos resultados e da própria forma de aplicação das ferramentas em cada projeto, o aprendizado gerado durante o processo de desenvolvimento de um novo produto ficará retido apenas na memória dos envolvidos, perdendo-se ao longo do tempo.

Desta forma, a implementação das ferramentas dentro desta abordagem de integração pressupõe, num primeiro momento, estruturar o PDP, para num segundo momento localizar as ferramentas dentro desta estrutura criada e, num terceiro momento, se valer das conversões do conhecimento durante a aplicação das ferramentas para criar uma cultura de conhecimento organizacional.

Por esta razão, será apresentado um modelo referencial de PDPA utilizado como base para a proposta de integração. Para a escolha, os modelos propostos pelos autores discutidos no segundo capítulo, Fuller (1994), Rudolph (1995), Earle (1997) e Penso (2003) serão comparados e, ao final, escolher-se-á o modelo que será utilizado como padrão para esta dissertação. O modelo de Santos (2004), apesar de ser aplicado ao setor alimentício, não servirá para fins de comparação com os outros modelos, visto que, não apresenta as macro-fases de pré e pós-desenvolvimento. Os critérios de seleção do modelo para integração das ferramentas utilizado nesse trabalho são apresentados na seqüência. Ressalta-se que esta escolha levará em consideração os benefícios gerados por cada modelo.

Para a construção do modelo conceitual de integração de ferramentas, utilizando a fundamentação sobre os princípios da gestão do conhecimento, foram percorridas as seguintes etapas:

- (i) Seleção do modelo referencial de PDPA;

- (ii) Seleção das ferramentas para a construção do Modelo Conceitual de Integração;
- (iii) Demonstração das ferramentas como conversoras do conhecimento.

3.2 Seleção do Modelo Referencial para o modelo conceitual de integração

Conforme sustentado pelos autores Peters et al. (1999), Rudder, Ainsworth e Holgate (2001), Alliprandini e Toledo (2003), Romano et al. (2003) e Rozenfeld et al. (2003), no capítulo 2 desta dissertação, a modelagem do PDP auxilia a gestão desse processo, proporcionando às empresas diversos benefícios como:

- oferece uma visão comum do PDP;
- permite destacar as estratégias, recursos, informações e suas inter-relações;
- serve como guia para gerir o processo em seus vários aspectos;
- define uma base para a tomada de decisões durante o processo;
- auxilia no planejamento de novas áreas e na implantação de melhorias e ferramentas;
- permite o emprego integrado de ferramentas de suporte ao projeto;
- racionaliza e garante o fluxo de informações durante o processo;
- permite a compreensão das informações do ciclo de vida do produto;
- serve como ferramenta de avaliação, pois pode ser usado como roteiro para realizar diagnóstico do processo;
- define uma base para diagnóstico do processo praticado por empresas do setor;
- permite o registro do conhecimento para uso posterior;
- serve como fonte de pesquisa;
- auxilia os envolvidos no entendimento do PDP;
- auxilia para fins de ensino, melhorando a eficiência no treinamento e formação de profissionais;
- nivela o conhecimento entre os envolvidos.

Os modelos referenciais apresentados nesta dissertação possuem diferenças entre o número de fases, atividades e práticas recomendadas para gerir o PDP. Conseqüentemente, esses modelos, quando adotados como referência por uma empresa, podem proporcionar benefícios maiores ou menores a mesma. Estas diferenças, segundo Peters et al. (1999),

decorrem do fato de que os modelos são fundamentados na percepção e experiência de seus autores. A Figura 15 apresenta as principais etapas dos modelos discutidos no capítulo 2, a fim de facilitar o entendimento e justificar a escolha de um modelo, que servirá como base para o modelo proposto nessa dissertação.

Fuller (1994)	Rudolph (1995)	Earle (1997)	Penso (2003)
Planej. estratégico empresa Avaliação das necessidades de mercado Geração de idéias Seleção de idéias Definição do produto	Planej. estratégico empresa Avaliação das oportunidade de mercado Plano de negócio do produto Definição do produto	Planej. Estratégico do Produto - estratégia negócio - análise mercado Projeto produto / processo -geração e seleção idéias -conceito do produto -projeto produto/processo	Planej. Estratégico do Produto Planej. do Portfólio de Produtos Planej. do Produto
Definição das especificações Desenvolvimento do protótipo Teste no mercado Produção	Desenvolvimento do protótipo Estratégia e teste mercado Teste piloto e produção	Processo produtivo Estratégia de marketing Controle de qualidade Obtenção do produto	Projeto Informacional Projeto Conceitual Projeto Detalhado Preparação Produção
Lançamento do produto	Lançamento do produto Suporte ao produto	Lançamento do produto Acompanhamento	Lançamento do produto Acompanhamento Retirada do mercado

Figura 15 Comparação das macro-fases dos modelos referenciais para PDPA
(Fonte: elaborado pela autora)

Pode-se verificar na Figura 15, e através da discussão mais detalhada dos modelos no capítulo 2, que as fases dos modelos de Fuller (1994), Rudolph (1995) e Earle (1997) assemelham-se às atividades e tarefas do modelo de Penso (2003). Esse último possui fases com denominações amplas, porém são compostas por atividades e tarefas mais detalhadas em relação aos outros modelos. Isto é esperado, uma vez que o modelo de Penso (2003) foi construído baseado nos modelos antecessores a ele, possuindo características que o destacam. Rozenfeld et al. (2006) apresentaram mais recentemente um modelo com as características semelhantes ao modelo de Penso (2003), porém voltado à manufatura. O modelo referencial de Penso (2003) apresenta as informações, de entrada e saída, necessárias em cada macro-fase, fase, atividade e tarefa, atentando para o fluxo de alimentação e retro-alimentação entre estas. Além disso, o modelo apresenta uma linguagem usual e de fácil interpretação, a qual é necessária, segundo Freitas (2004), para um melhor entendimento por parte dos envolvidos no DP.

Em relação às ferramentas de suporte ao PDPA, indicadas pelos autores dos modelos de referência, a Figura 16 apresenta uma lista das ferramentas mais citadas. Cabe ressaltar que Penso (2003) cita como ferramentas a pesquisa bibliográfica e a consulta à base de dados, porém, entende-se que essas são métodos de coleta de dados, e por isso não foram descritas.

Além dessas, outras ferramentas indicadas para as análises financeiras também não foram citadas por não fazerem parte do escopo desse trabalho.

Macro-fases	Fuller (1994)	Rudolph (1995)	Earle (1997)	Penso (2003)
Pré-desenvolvimento	Sistema de banco de dados	Grupos focalizados QFD <i>Benchmarking</i>	<i>Braistorming</i> Análise Morfológica Grupos focalizados <i>Check-list</i> Métodos Quantitativos	<i>Brainstorming</i> [1], <i>Benchmarking</i> , Matriz de Ansoff, FFOA [2], PEST, Análise da Maturidade do Produto [3], Análise dos Concorrentes [4], Pesquisa de Mercado [5], Análise Paramétrica [6], Gráfico de Gantt, Painel de Consumidores [7], Análise do Ciclo de Vida, Pesquisas Qualitativa e Quantitativa, Método Delphi [8], PERT e CPM, Auditoria de Risco do Produto, Análise do Problema, Matriz de Pugh, MS Project [9], Mapas de Percepção, Análise Conjunta [10], Monitoramento Tecnológico, <i>Softwares</i> gráficos
Desenvolvimento	Grupos focalizados Entrevistas Análise sensorial Testes microbiológicos Teste acelerado vida de prateleira (TAVP) HACCP	Análise Sensorial HACCP		[1], [4], [5], [6], [7], [8], [9], [10], Sinética, Matriz dos Atributos, QFD, TRIZ, MESCRAI, DOE, Análise Morfológica, Análise Sensorial, Testes Acelerados de Vida de Prateleira, Testes microbiológicos, Testes físico-químicos HACCP
Pós-desenvolvimento				[2], [3], [6]

*Números entre chaves representam a mesma ferramenta.

Figura 16 Lista das ferramentas indicadas por Fuller, Rudolph, Earle e Penso (Fonte: elaborado pela autora)

A Figura 16 evidencia a diferença na quantidade e variedade das ferramentas indicadas pelos autores. Percebe-se que todos, à exceção de Penso (2003), foram parcimoniosos na proposição de ferramentas para as atividades deste processo. Earle (1997) não indica ferramentas para a macro-fase de desenvolvimento. Esse autor, assim como Fuller (1994) e Rudolph (1995), não apresentam a macro-fase de pós-desenvolvimento, não discutindo, portanto, as ferramentas para as atividades destas fases. Por outro lado, Penso (2003) ressalta a importância da utilização de ferramentas ao longo de todo o PDPA, apresentando uma variedade dessas para o setor. Entretanto, apesar de Penso (2003) indicar as

ferramentas para cada atividade e tarefa, a autora não expõe como essas podem ser utilizadas de forma integrada. Essa integração é necessária para se obter maiores benefícios com o uso das ferramentas ao longo do PDP e, conseqüentemente, auxiliar os envolvidos a um melhor controle e conhecimento desse processo, uma vez que, as ferramentas quando utilizadas no suporte ao PDP, condicionam os envolvidos a externalizarem seus conhecimentos e registrarem de alguma forma, transformando o conhecimento pessoal em organizacional.

Baseado nestas considerações, o modelo referencial de Penso (2003) foi selecionado para servir de base para alocação e integração de ferramentas. A Figura 17 apresenta uma ilustração do modelo referencial proposto pela autora. Na seqüência, é realizada uma seleção das ferramentas aplicáveis ao PDPA para serem alocadas no modelo conceitual de integração proposto nesta dissertação.

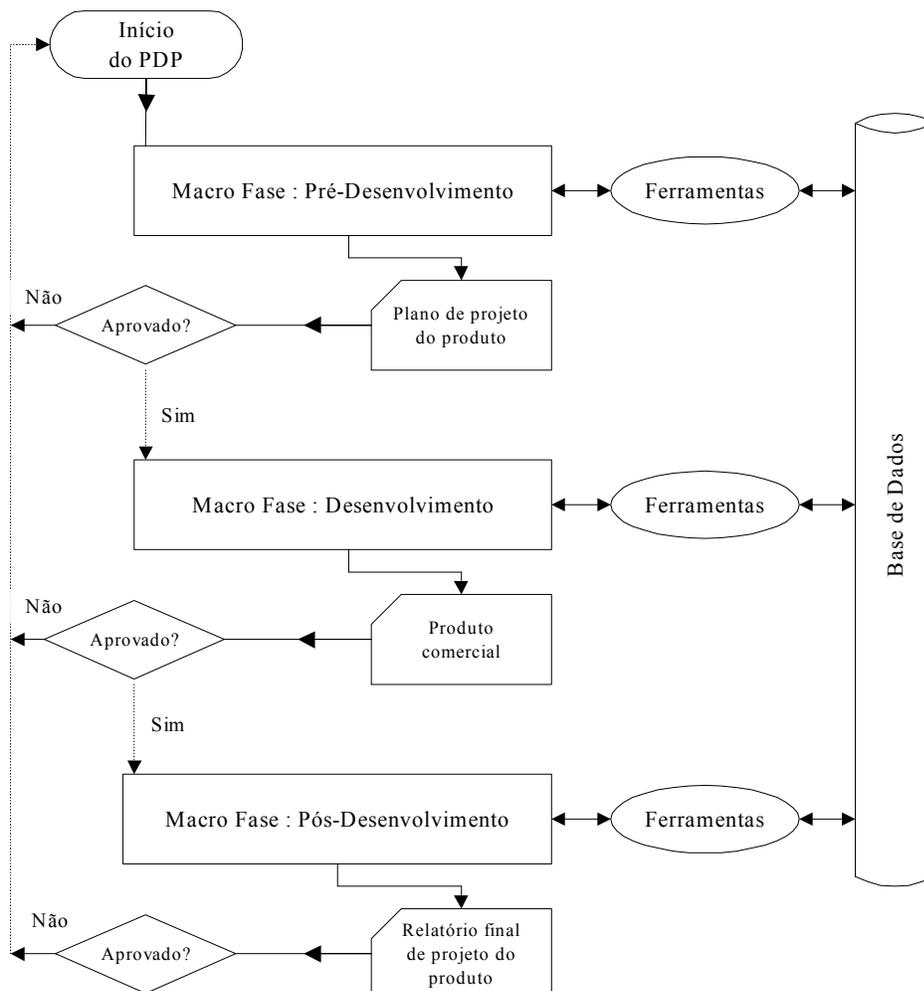


Figura 17 Representação do modelo de referência de Penso (Fonte: adaptado de Penso, 2003)

3.3 Seleção das Ferramentas para o modelo conceitual de integração

Com o objetivo de construir um modelo conceitual de integração das ferramentas de suporte ao PDPA, esta seção destina-se inicialmente à seleção das ferramentas mais indicadas, por diferentes autores, para as indústrias de alimentos. A Figura 18 apresenta as macro-fases, fases, objetivo de cada fase, as atividades e as ferramentas conforme o modelo de Penso (2003). Esta figura tem o objetivo de localizar as ferramentas nas fases e relacioná-las com o objetivo de cada atividade.

Macro-fase / Fase	Objetivo da Fase	Atividades	Ferramentas	
Pré-desenvolvimento	Planejamento estratégico (PE) do PDP	Promover o alinhamento entre o PE da empresa e o PE do PDP, atendendo os objetivos corporativos durante o DP	Levantar informações para alinhamento estratégico	
		Definir os produtos e a linhas de produtos que serão desenvolvidos e priorizar os projetos a serem de acordo com os objetivos de negócios da empresa	Alinhamento estratégico	
	Planejamento do portfólio de produtos (PP)	Definir o plano de acordo com os objetivos de negócios da empresa	Elaborar plano estratégico do PDP	Elaborar plano estratégico do PDP
			Definir critérios de avaliação do PDP	Definir critérios de avaliação do PDP
	Planejamento de produtos	Especificar a oportunidade para o novo produto e elaboração do plano do projeto do produto	Atualizar portfólio de produtos (PP)	Atualizar portfólio de produtos (PP)
			Planejar projetos do PP	Planejar projetos do PP
			Definir diretrizes para planejamento do produto	Definir diretrizes para planejamento do produto
			Identificar oportunidades	Identificar oportunidades
	Desenvolvimento	Projeto Informativo	Selecionar a oportunidade do novo produto	Selecionar a oportunidade do novo produto
			Levantar informações para especificações da oportunidade	Levantar informações para especificações da oportunidade
Elaborar a especificação da oportunidade			Elaborar a especificação da oportunidade	
Elaborar plano de projeto de produtos			Elaborar plano de projeto de produtos	
Projeto Conceitual		Pesquisar as necessidades dos consumidores, ao estudo de ciclo de vida do produto e à identificação dos requisitos do produto	Elaborar plano de projeto informacional	Elaborar plano de projeto informacional
			Levantar informações para projeto do produto	Levantar informações para projeto do produto
			Detalhar ciclo de vida do produto	Detalhar ciclo de vida do produto
			Desdobramento da função qualidade (QFD)	Desdobramento da função qualidade (QFD)
			Levantar informações para especificação de projeto	Levantar informações para especificação de projeto
			Elaborar plano de projeto conceitual	Elaborar plano de projeto conceitual
Projeto Conceitual	Transfomar as especificações de projeto do produto em alternativas de concepção que conduzirão a produção do protótipo. Envolve atividades e tarefas relacionadas à pesquisa e definição de formulação, processo de fabricação, parâmetros do processo, prazo de validade, entre outras	Gerar idéias para estrutura básica do produto	Gerar idéias para estrutura básica do produto	
		Desenvolver alternativas de concepção do produto	Desenvolver alternativas de concepção do produto	
		Testar alternativas de concepção do produto	Testar alternativas de concepção do produto	
		Fazer análise de custos de produção do produto	Fazer análise de custos de produção do produto	
Projeto Conceitual	Selecionar fornecedores e parceiros de co-desenvolvimento	Selecionar e elaborar relatório do protótipo	Selecionar e elaborar relatório do protótipo	
		Selecionar fornecedores e parceiros de co-desenvolvimento	Selecionar fornecedores e parceiros de co-desenvolvimento	

Figura 18 Ferramentas relacionadas às atividades de acordo com o modelo de Penso (2003)
(Fonte: elaborado pela autora)

Macro-fase / Fase	Objetivo da Fase	Atividades	Ferramentas
Desenvolvimento	Projeto Detalhado	Elaborar plano de projeto detalhado	MS Project, <i>Check-list</i>
		Detalhar produto	Análise Paramétrica; Método Delphi, <i>Check-list</i>
		Projetar embalagem	
		Elaborar plano de qualidade para fornecedores e parceiros de co-desenvolvimento	<i>Brainstorming</i> ; Síntese; TRIZ; MESCRAI; DOE; Análise Morfológica;
		Projetar processos de fabricação, embalagem, estocagem e distribuição	MS Project, <i>Check-list</i>
		Planejar produção do lote-teste	Análises Físico-químicas e Microbiológicas; Análise Sensorial; Teste Acelerados de Vida de Prateleira, <i>Check-list</i>
		Elaborar plano de retirada do produto	Análises Físico-químicas e Microbiológicas
		Elaborar projeto detalhado do produto/processo	
		Produzir lote-teste	<i>Check-list</i>
		Analisar amostras do lote-teste	Análises Físico-químicas e Microbiológicas
Pós-desenvolvimento	Preparação para a produção	Homologar produto e processo	<i>Check-list</i>
		Registrar produto e processo	<i>Check-list</i>
		Liberar produção	<i>Check-list</i>
		Cadastrar clientes (posto de venda) do produto	
		Detalhar procedimento do serviço de atendimento ao consumidor (SAC)	
		Preparar material publicitário	<i>Brainstorming</i> ; Pesquisa de Mercado; <i>Softwares</i> gráficos
		Implementar estratégia de lançamento do produto	<i>Brainstorming</i> ; Análise dos Concorrentes; Pesquisa de Mercado
		Realizar auditoria pós-projeto	<i>Check-list</i>
		Avaliar satisfação dos clientes	
		Monitorar desempenho do produto	Análise Maturidade Produto
Retirada do produto do mercado	Conduzir de acordo com o plano de retirada do produto do mercado	Planejar modificações para melhoria	
		Implementar plano de retrado do produto do mercado	FFOA
		Avaliar resultado econômico financeiro	FFOA

Figura 18 Ferramentas relacionadas às atividades de acordo com o modelo de Penso (2003)
(Fonte: elaborado pela autora)

Conforme exposto anteriormente, a quantidade de ferramentas indicadas por Penso (2003) é ampla, dificultando a escolha por parte da empresa que venha a utilizar esse modelo como referencial. Frente a uma gama de ferramentas disponíveis, fez-se um levantamento teórico das ferramentas mais indicadas e aplicáveis na indústria de alimentos, utilizando-se deste critério para filtrar algumas ferramentas indicadas no modelo de Penso (2003). A Figura 19 apresenta uma relação das ferramentas mais indicadas por outros autores para serem utilizadas no PDPA, sendo estas selecionadas a priori para a construção do modelo conceitual de integração.

Ferramentas	Autores
Pesquisa de Mercado	Bosi (2003); Bosi, Alliprandini e Toledo (2003); Toledo et al. (2004); Prieto, Miguel e Carvalho (2005)
<i>Benchmarking</i>	Bosi (2003); Bosi, Alliprandini e Toledo (2003); Zuin et al. (2003); Moreira e Toledo (2005)
<i>Brainstorming</i>	Earle (1997)
FFOA	Wille et al. (2004)
QFD	Viaene e Januszewska (1999); Paiva e Cheng (2001); Bosi (2003); Bosi, Alliprandini e Toledo (2003); Santos e Forcellini (2003); Toledo et al. (2004); Moreira e Toledo (2005); Magalhães, Chaves e Lelis (2005) Prieto, Miguel e Carvalho (2005)
Gráfico Gantt	Wille et al. (2004)
Matriz Morfológica	Earle (1997)
DOE	Bosi (2003); Bosi, Alliprandini e Toledo (2003); Toledo et al. (2004);
HACCP	Fuller (1994); Scipioni et al. (2002); Bosi (2003); Zuin et al. (2003); Toledo et al. (2004); Moreira e Toledo (2005)
Testes Acelerados de Vida de Prateleira (TAVP)	Fuller (1994)
FMEA	Scipioni et al. (2002)
Análise Sensorial	Paiva e Cheng (2001); Bosi (2003); Bosi, Alliprandini e Toledo (2003); Zuin et al. (2003); Toledo et al. (2004); Moreira e Toledo (2005)
Análises Físico-químicas	Fuller (1994)
Análises Microbiológicas	Fuller (1994)

Figura 19 Ferramentas mais indicadas e utilizadas na indústria de alimentos
(Fonte: elaborado pela autora)

Quando os autores mencionam Pesquisa de Mercado como ferramenta, entende-se que, uma pesquisa de mercado pode usufruir de análise de dados, como: Análise Conjunta, Painel de Consumidores, Método Delphi, Análise dos Concorrentes, Grupos focalizados, pesquisas qualitativas e quantitativas, entrevistas e aplicação de questionários. Uma pesquisa

de mercado pode orientar quais características são fundamentais para atender às necessidades e desejos dos consumidores a fim de trazer vantagens competitivas frente aos concorrentes. Segundo Rozenfeld et al. (2006, p.122), “pesquisar um mercado é mais do que realizar um levantamento de dados específicos”, precisa-se coletar, organizar e estruturar informações de diferentes fontes e monitorá-las.

Além das ferramentas supracitadas, foram selecionadas outras consideradas importantes para o auxílio no PDPA, como: Análise de Agrupamentos, Gráfico de Bolhas, Matriz de Pugh, Modelo de Notas, PERT, WBS, Matriz de Atividades *versus* Responsabilidade e a Análise de Maturidade do Produto. Além destas ferramentas, foram considerados no modelo alguns documentos internos à empresa, que auxiliam no fornecimento de dados e informações para a tomada de decisão, e que podem formar o banco de dados da empresa. Procurou-se realizar uma seleção que abrangesse ferramentas que contemplassem todas as macro-fases do PDPA. Assim, as ferramentas selecionadas de acordo com as macro-fases, e que serão alocadas no modelo conceitual de integração, são demonstradas na Figura 20.

Macro-fases	Pré-desenvolvimento	Desenvolvimento	Pós-desenvolvimento
Ferramentas	Análise de Maturidade do Produto <i>Brainstorming</i> <i>Benchmarking</i> Pesquisa de Mercado Método Delphi Análise de Agrupamentos FFOA Gráfico de Bolhas Modelo de Notas WBS Gráfico de Gantt PERT Matriz de Atividade x Responsabilidade	Pesquisa de Mercado <i>Brainstorming</i> <i>Benchmarking</i> Análise do CV QFD Análise Conjunta Matriz Morfológica Análise Paramétrica Matriz de Seleção de Oportunidades (Pugh) DOE FMEA / HACCP Testes Acelerados de Vida de Prateleira Análise Sensorial Análises Físico-químicas Análises Microbiológicas	Pesquisa de Mercado Análise dos Concorrentes Análise de Vendas Análise de Maturidade do Produto

Figura 20 Ferramentas selecionadas para compor o modelo de integração (Fonte: elaborado pela autora)

3.4 Ferramentas como conversoras do conhecimento

Conforme sustentado por Corso e Pavesi (2000) no capítulo 2 desta dissertação, as ferramentas, quando bem empregadas, permitem às empresas coordenarem de maneira eficiente e eficaz as práticas de trabalho, e estimularem o entendimento e a melhoria contínua destas práticas. Desta forma, as ferramentas auxiliam a gestão do PDP da empresa e geram, conseqüentemente, informações e conhecimentos que devem ser registrados e disponibilizados a fim de aumentar o seu capital intelectual. Ainda, as ferramentas permitem ao indivíduo aprender por si próprio e pelas experiências dos outros, usando este aprendizado para solucionar problemas do dia-a-dia e estimular o potencial criativo para desenvolver novos produtos.

Dentre as várias abordagens teóricas da GC, a da criação do conhecimento de Nonaka e Takeuchi (1997) vem se destacando no que tange ao entendimento do conhecimento no PDP. Esta teoria foi construída baseada em problemas de inovação em produtos, mas também se destaca para a nova forma de fazer negócios e gerenciar pessoas.

Silva (2002) confirma a existência da relação entre as conversões do conhecimento (tácito e explícito) e as ferramentas utilizadas no PDP. Além disso, cita que quando o DP é entendido como um processo, permite o envolvimento entre as áreas funcionais, valorizando o conhecimento heterogêneo, ampliando a participação de clientes e fornecedores nos projetos e melhorando as atividades do projeto.

Assim, como o PDP envolve uma grande quantidade de atividades inter-relacionadas e que necessitam ultrapassar as próprias barreiras internas da empresa, o fluxo de informação e conhecimento entre as pessoas envolvidas nesse processo é complexo. Desta forma, o que se pretende com a integração das ferramentas, dentro de uma concepção de GC, é facilitar a percepção do processo como um todo, proporcionando aprendizagem através do uso das ferramentas e aproveitando da melhor forma o conhecimento retido nos recursos humanos da empresa.

Na Figura 21 são apresentadas as conversões de Nonaka e Takeuchi (1997) que ocorrem durante os processos de criação, organização, registro, compartilhamento e transferência do conhecimento, e a relação destas conversões com algumas ferramentas selecionadas. Na Figura 21, as células hachuradas demonstram a existência de relacionamento entre as ferramentas e as conversões do conhecimento. O preenchimento desta matriz foi

realizado segundo a percepção da autora, à luz da fundamentação teórica discutida no capítulo anterior.

Conversões	Bench- marking	Brains- torming	Delphi	M. Ativ. x Resp.	FFOA	Graf. Bolhas	QFD	Pugh	DOE	A.Sen- sorial
Socialização - conhecimento tácito compartilhado										
Externalização - conhecimento tácito externalizado										
Internalização - absorção do conhecimento explícito										
Combinação - combinação de conhecimentos explícitos										

Figura 21 Conversão do conhecimento x ferramentas
(Fonte: elaborado pela autora)

O conhecimento compartilhado através da socialização ocorre, normalmente, através de diálogos e comunicação face a face. É nesta interação que os indivíduos compartilham experiências e compreendem melhor o raciocínio da outra pessoa, diminuindo as diferenças de interpretação. As ferramentas hachuradas na Figura 21 são exemplos de mecanismos facilitadores da socialização, uma vez que requerem a participação de pessoas, muitas vezes de áreas distintas, as quais compartilham experiências e ampliam a confiança mútua entre os participantes.

As habilidades conferidas à externalização ocorrem por transferência de parte do conhecimento tácito do indivíduo em algum tipo de conhecimento explícito, e são consideradas a essência da criação do conhecimento. As ferramentas hachuradas na linha da externalização da Figura 21 permitem esta conversão. Estas ferramentas facilitam aos indivíduos se expressarem de alguma forma (metáforas, analogias, conceitos, hipóteses ou modelos) e registrarem esse conhecimento. A criação de alternativas de conceito do produto, por exemplo, pode ser auxiliada por ferramentas as quais permitem este tipo de conversão.

A internalização é a absorção de conhecimento explícito em conhecimento tácito, e está relacionada ao aprendizado pela prática. Pode ocorrer a partir da consulta aos registros de conhecimentos, como leitura, visualização e estudos individuais. Frente a esse conceito, pode-se afirmar que as ferramentas hachuradas na Figura 21 permitem esta conversão, pois os indivíduos podem criar novos conhecimentos através destas e aprender a partir dos documentos gerados durante a sua utilização.

A combinação é a conversão de algum tipo de conhecimento explícito em outro através de meios como documentos ou rede de computadores. Nas empresas, o modo de combinação é realizado, por exemplo, quando os conceitos de produtos são combinados e integrados a conceitos estratégicos como a visão da empresa. Um exemplo pode ocorrer

quando o plano estratégico de negócios (PEN) é combinado a outros documentos com informações específicas do mercado, gerando o plano do desenvolvimento do produto. As ferramentas onde as células estão hachuradas na linha da combinação, são exemplos de onde pode ocorrer este tipo de conversão.

3.5 Modelo conceitual de integração de ferramentas

O modelo conceitual de integração das ferramentas para o PDPA está estruturado de acordo com as macro-fases: Pré-desenvolvimento, Desenvolvimento e Pós-desenvolvimento. Estas macro-fases foram desdobradas em fases conforme o modelo de referência selecionado. Porém, optou-se por juntar as duas fases iniciais proposta por Penso (2003), visto que, entende-se que a fase denominada de Planejamento do Portfólio de Produtos pode ser considerada o próprio Planejamento Estratégico do Desenvolvimento de Produtos, semelhante ao modelo de Rozenfeld et al. (2006). O modelo de integração das ferramentas é apresentado integralmente no Apêndice desta dissertação. Foi adotada uma convenção básica para a representação dos itens no modelo conceitual. A Figura 22 apresenta os símbolos utilizados e os significados de cada um.

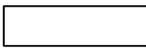
Símbolos	Significado dos símbolos
	Ferramenta
	Documento
	Gate (avaliação)
	Procedimento
	Entrada
	Saída

Figura 22 Convenção básica dos símbolos utilizados no modelo conceitual (Fonte: Elaborado pela autora)

3.5.1 *Pré-desenvolvimento*

A macro-fase de Pré-desenvolvimento é composta pelas fases de Planejamento Estratégico do PDP (PE do PDP) e Planejamento do Projeto. Esta macro-fase se caracteriza por ser comum a todos os projetos desenvolvidos na empresa.

O objetivo da fase de PE do PDP é definir o portfólio de produtos da empresa, realizado com base nas estratégias definidas em nível corporativo no Planejamento Estratégico de Negócios (PEN). O PEN é a principal entrada dessa fase, pois define, em linhas gerais, como a empresa pretende competir e quanto almeja crescer, alinhado com a missão, visão e os valores organizacionais. Essa fase é eminentemente interdisciplinar e deve ser realizada pelos membros da alta diretoria e gerentes das áreas funcionais da empresa. No PE do PDP as ferramentas que mais se aplicam são as de auxílio estratégico, pesquisa de mercado e as de gestão de portfólio. Tem-se então, uma alimentação de informações resultantes do PEN e de uma análise mais aprofundada da demanda do mercado. Essas informações auxiliam os envolvidos a definir critérios de priorização e a selecionar os projetos.

O produto de saída do PE do PDP é o portfólio de projetos, o qual contém as minutas de projetos aprovadas. A minuta é o documento que inclui uma descrição mais abrangente do projeto do produto, indicando o líder do time de desenvolvimento, responsável pelo trabalho de preparação do escopo e condução do projeto. Para alcançar o objetivo desta fase é necessária uma análise para verificar a posição estratégica da empresa. Para isso, uma ferramenta indicada é a FFOA (BAXTER, 1998). As análises das forças e fraquezas estão, quase sempre, relacionadas aos fatores internos da empresa (recursos humanos e financeiros, tecnologias, tempo, etc.) e as oportunidades e ameaças aos fatores externos (ambientes econômico, social, político, cultural, etc.). Algumas ferramentas e documentos podem auxiliar no processo de análise das forças e fraquezas, como por exemplo, verificar através de consulta ao banco de dados os documentos com informações sobre os recursos humanos, financeiros e tecnologias disponíveis (ou sub-utilizadas), verificar as demandas dos setores, consultar documentos de idéias não desenvolvidas, dados do serviço de atendimentos ao consumidor e planos do projetos executados anteriormente, além dos registros de lições aprendidas. A Análise da Maturidade do Produto (BAXTER, 1998) é uma importante ferramenta para consultar o portfólio atual de produtos e para verificar quais continuam ou não no portfólio.

Para verificar as oportunidades e ameaças, os dados e informações e conhecimento que alimentam esta análise são gerados a partir do auxílio das seguintes ferramentas: *Brainstorming*; *Benchmarking*; Pesquisa de Mercado; Método Delphi (BAXTER, 1998) e Análise de Agrupamentos (CRAWFORD; BENEDETTO, 2000).

Concluída esta etapa, as ferramentas Gráfico de Bolhas (ROZENFELD et al., 2006) e o Modelo de Notas (ROZENFELD et al., 2006) são indicadas para auxiliarem a análise do portfólio de projetos. Estas duas ferramentas são complementares e ajudam na decisão de quais projetos devem ou não ser desenvolvidos na empresa, isto é, permitem balancear o portfólio de produtos, avaliando-o com vistas a obter sugestões de mudanças e possíveis novos produtos. A Figura 23 ilustra um recorte do modelo de integração das ferramentas selecionadas na fase de PE do PDP.

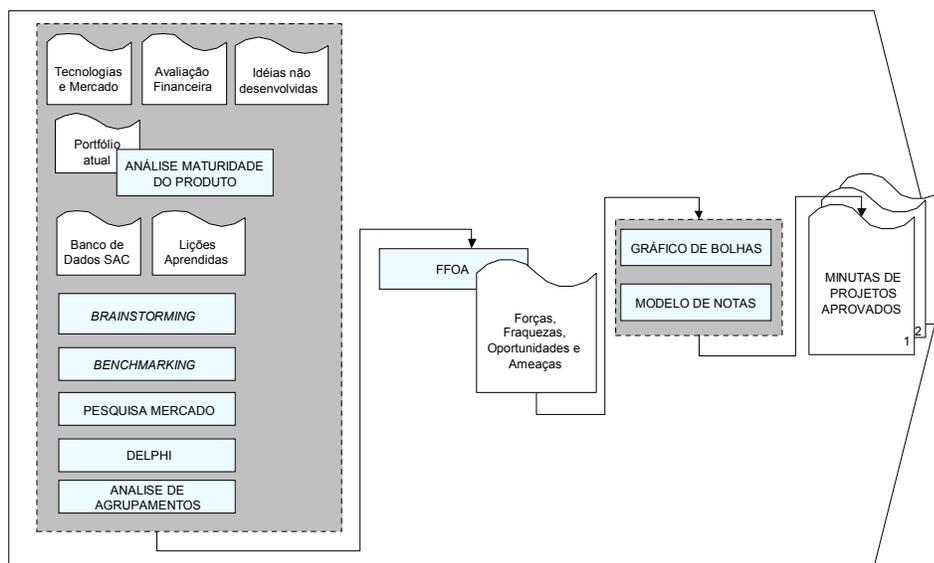


Figura 23 Modelo de integração das ferramentas no PE do PDP
(Fonte: elaborado pela autora)

A próxima fase do Pré-desenvolvimento é o Planejamento do Projeto de Produtos. Nesta fase, inicia-se o planejamento macro do projeto priorizado do produto do portfólio aprovado pela empresa. As ações, de forma genérica, devem empreender esforços no sentido de identificar as atividades, recursos e a melhor maneira de integrá-los para que o projeto prossiga atendendo as metas da empresa. A saída principal desta fase é o plano de gestão do projeto do produto, que é um documento que contempla as informações relevantes para a execução do projeto, baseadas no PE do PDP. Estas informações são definições básicas e restrições que cercam o projeto, como o escopo do projeto, escopo do produto (conceito

inicial do produto), recursos (humanos, financeiros e tecnológicos), os riscos, a forma de comunicação e o cronograma de atividades.

Nesta fase, algumas ferramentas auxiliam a equipe envolvida a planejar o escopo do projeto, considerando todas as atividades das fases seguintes, as previsões das atividades e suas durações, pessoal responsável, os recursos necessários, a viabilidade financeira, as formas de comunicação entre os envolvidos e as normas a serem atendidas. O próprio modelo de PDP da empresa auxilia os envolvidos a entenderem seus processos e tomarem decisões sobre a melhor forma de planejar o produto. Assim, pode-se considerar que o modelo referencial de PDP é um método de auxílio ao entendimento do processo, onde as informações contidas no modelo são fontes para alimentar outras ferramentas. A WBS (PMBOK, 1996) é uma lista das atividades hierarquizada, a qual pode ser preenchida a partir das atividades definidas no modelo do PDP da empresa. Esta ferramenta, por sua vez, em conjunto com o modelo do PDP da empresa, são fontes de informação para alimentar a ferramenta PERT (ULRICH; EPPINGER, 2000) e a Matriz de Atividade x Responsabilidade (GUELBERT, 2004), a qual é aplicada para definir quem serão os responsáveis por cada atividade do projeto de desenvolvimento do produto elaboração. A PERT, por sua vez, alimenta o Gráfico de Gantt (ULRICH; EPPINGER, 2000). Alguns documentos, como as atas de reunião, devem ser definidos como forma de registro das informações que serão levantadas nas reuniões do time de desenvolvimento. Todas as informações levantadas para alimentar essas ferramentas, servem para compor o plano de gestão do projeto do produto. A Figura 24 ilustra um recorte do modelo de integração das ferramentas selecionadas para a fase de Planejamento do Projeto do Produto.

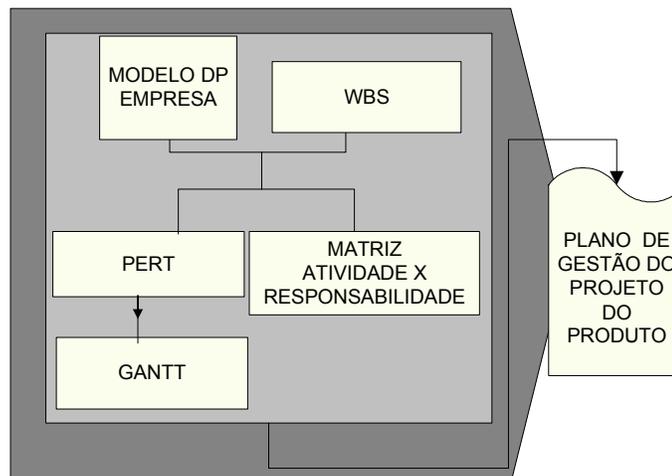


Figura 24 Modelo de integração das ferramentas no Planejamento do Projeto do Produto
(Fonte: elaborado pela autora)

3.5.2 *Desenvolvimento*

A macro-fase de Desenvolvimento é composta por cinco fases: Projeto Informacional (especificações-meta e características de qualidade priorizadas), Projeto Conceitual (conceito do produto), Projeto Detalhado (produto homologado), Preparação da Produção (processo homologado) e Lançamento do Produto (liberação para comercialização).

3.5.2.1 *Projeto Informacional*

A fase de Projeto Informacional tem como principal objetivo desenvolver um conjunto de informações, o mais completo possível, chamado de especificações-meta do produto. Esse conjunto deve refletir as características que o produto deverá ter para atender às necessidades dos clientes (ROZENFELD et al., 2006)

Nesta fase, as informações levantadas na fase anterior são aprofundadas e as primeiras idéias do produto são geradas a partir de informações sobre aspectos tecnológicos e produtos concorrentes. Para isso, a equipe de desenvolvimento utiliza as ferramentas de Pesquisa de Mercado, Benchmarking, Brainstorming, além de pesquisas realizadas no banco de dados de projetos anteriores e levantamento dos padrões, normas e legislações. Ainda nesta etapa, utilizam-se as informações sobre as tecnologias existentes, levantadas na fase de PE do PDP, para todo o portfólio. Contudo, neste momento estas são analisadas de maneira mais específica para o produto idealizado, auxiliando a equipe na atualização do escopo do produto. A saída desta etapa de levantamento de dados e análise é o Plano de Gestão do Projeto do Produto revisado, o qual contém o escopo do produto. A Análise do Ciclo de Vida (BAXTER, 1998) auxilia a equipe a analisar os estágios pelos quais o produto passará durante o seu desenvolvimento. Uma importante ferramenta desta fase é o QFD (AKAO; 1996), a qual contribui através do desdobramento da primeira matriz chamada de Matriz da Qualidade. As necessidades e desejos dos clientes obtidos por meio de pesquisa de mercado, isto é, os itens de qualidade demandada, passam a requisitos do cliente e, juntamente com as Características de Qualidade (CQs) priorizadas, são registrados na Matriz da Qualidade do QFD. As saídas desta fase serão as especificações-meta e as CQs que servirão como base para o andamento das etapas posteriores do desenvolvimento do projeto. A Figura 25 ilustra um recorte das ferramentas do modelo de integração na fase do Projeto Informacional.

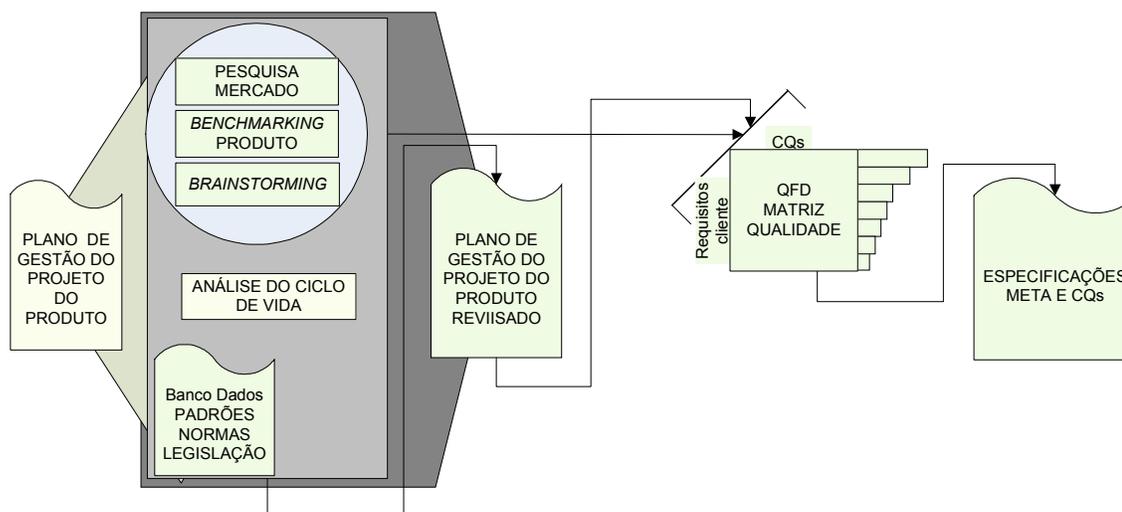


Figura 25 Modelo de integração das ferramentas no Projeto Informacional
(Fonte: elaborado pela autora)

3.5.2.2 Projeto Conceitual

O principal resultado do Projeto Conceitual é o conceito do produto (ou mais de um conceito) selecionado para atender às especificações-meta do produto. As atividades desta fase estão relacionadas à busca de soluções para o projeto. Esse processo pode ser alcançado através da identificação de soluções existentes, como por exemplo, a observação de produtos concorrentes ou similares. Esta fase é caracterizada pela geração e seleção de conceitos.

O Projeto Conceitual inicia com uma análise das especificações-meta geradas na fase anterior. Isto porque pode haver uma quantidade muito grande destas especificações, o que dificulta a tomada de decisão para as soluções de projeto. Para auxiliar a escolha do melhor conceito, por exemplo, para a embalagem do produto, pode-se utilizar a Matriz Morfológica (BAXTER, 1998). Em seguida, a Análise Paramétrica (BAXTER, 1998) compara os parâmetros críticos do produto com os da concorrência, auxiliado na escolha das variáveis envolvidas. Para auxiliar a escolha do melhor conceito de produto, a Análise Conjunta (CRAWFORD; BENEDETTO, 2000) auxilia a equipe a identificar quais atributos do produto são mais valorados na percepção do cliente, através de uma pesquisa de mercado que, dada algumas possíveis configurações do produto, mede a preferência do consumidor, atribuindo um peso a cada atributo, auxiliando na escolha da melhor configuração. É utilizada, muitas vezes, quando a equipe necessita fazer escolhas com compromisso (*trade-off*) entre as características desejadas no produto. A aplicabilidade da Análise Conjunta forma as

combinações possíveis no planejamento do experimento que será avaliado pela Análise Sensorial, podendo ocorrer um *loop* até que se escolha a melhor configuração. A próxima ferramenta do modelo conceitual é a Matriz de Seleção de Oportunidades (Pugh) (BAXTER, 1998) que pode ser útil para a seleção do melhor conceito, considerando alguns critérios (qualidade, custo, etc.) em relação a um conceito referencial. A saída desta fase é o conceito do produto definido. A Figura 26 ilustra um recorte da integração das ferramentas na fase do Projeto Conceitual.

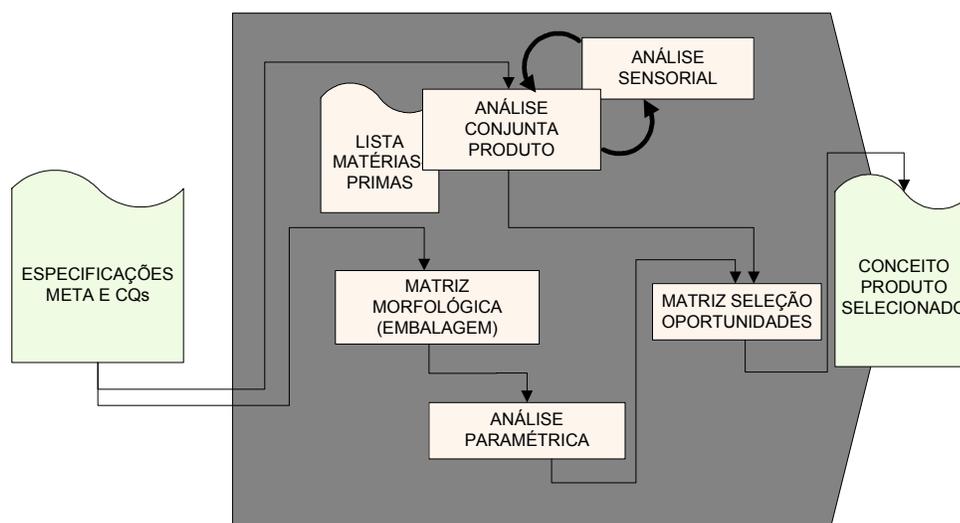


Figura 26 Modelo de integração das ferramentas no Projeto Conceitual
(Fonte: elaborado pela autora)

3.5.2.3 Projeto Detalhado

A fase de Projeto Detalhado é subsequente à fase anterior, porém, dependendo do grau de novidade e complexidade do produto, pode haver uma sobreposição das atividades desta fase com as do Projeto Conceitual e, assim, não apresentar divisões bem definidas.

O custo relativamente baixo no PDPA para o desenvolvimento do protótipo, comparado com as outras indústrias, pode resultar no cancelamento do projeto já na fase de Projeto Conceitual. A homologação do produto ocorre nesta fase e a saída é o documento com as especificações finais do projeto detalhado. Para definir essas especificações finais do produto e do processo, algumas ferramentas são empregadas para auxiliarem a equipe na tomada de decisão.

Esta fase pode iniciar com a execução de duas tarefas concomitantemente. Uma delas é a Matriz de Processo do QFD, a qual recebe as CQs prioritizadas da Matriz da Qualidade. A outra tarefa inicia através da aplicação da ferramenta DOE que verifica a influência das variáveis de resposta do produto, no caso os ingredientes, associadas às CQs. No caso do setor alimentício os fatores controláveis seriam diferentes combinações de ingredientes e a variável de resposta seria o resultado da análise sensorial. Na fase de formulação experimental, esta ferramenta é capaz de reduzir o número de variáveis (fatores controláveis) que afetam a resposta, bem como o tempo de desenvolvimento e os recursos. Neste setor, que se caracteriza por apresentar uma quantidade grande de ingredientes misturados, os métodos de Análise Sensorial podem auxiliar na escolha da melhor formulação. Definida a melhor formulação, isto é, o produto detalhado, a equipe desenvolve o protótipo para aprovação. Uma lista de ingredientes de diferentes fornecedores deve ser consultada para verificar quais serão escolhidos, sendo necessárias novas análises sensoriais para verificar o ingrediente mais adequado. Além disso, é necessário avaliar os custos dos ingredientes de cada fornecedor e alterar a escolha conforme a disponibilidade de recursos financeiros. Com a formulação definida, o protótipo é submetido a Análises Físico-químicas e Microbiológicas para avaliação de parâmetros de qualidade e atendimento aos padrões, normas e legislação. Depois da aprovação desses testes o produto é homologado. A Figura 27 ilustra um recorte da integração das ferramentas na fase do Projeto Detalhado.

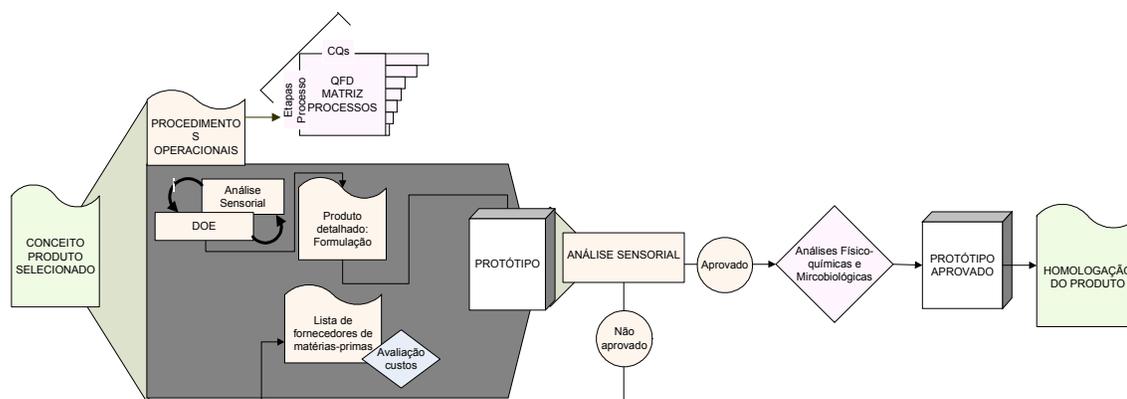


Figura 27 Modelo de integração das ferramentas no Projeto Detalhado
(Fonte: elaborado pela autora)

3.5.2.4 *Preparação da Produção e Lançamento do Produto*

A Preparação da Produção e o Lançamento do Produto são fases que visam colocar o produto no mercado, atendendo aos requisitos dos clientes, levantados na fase de Projeto Informacional, e cumprindo as especificações finais advindas do projeto do produto e processo de fabricação, criadas nas fases de Projeto Conceitual e Projeto Detalhado. A fase de Preparação da Produção trata das atividades relacionadas ao planejamento de fabricação do produto, onde ocorre a produção do lote piloto. Nesta fase o processo é homologado e a saída principal é o documento com as especificações do processo.

A Preparação da Produção do Produto pode ser auxiliada através do uso da Matriz de Recursos do QFD, obtida pelo desdobramento dos itens de pessoal e infra-estrutura, necessários para a execução dos processos. Posteriormente, ocorre o treinamento dos responsáveis pela execução da tarefa. Após a produção do lote piloto, o produto deve ser submetido a Testes Acelerados de Vida de Prateleira (FULLER, 1994). Pode-se utilizar o FMEA de processo (HELMANN; ANDERY, 1995) na previsão e análise de possíveis falhas. Em processos de manufatura, esta ferramenta pode ser útil na homologação do produto. O FMEA de processo ocorre quando são analisadas as causas provenientes de possíveis desajustes no processo de fabricação. O plano de HACCP (FULLER, 1994), desenvolvido especificamente para a indústria de alimentos, pode se valer das informações do FMEA para ser elaborado. A seguir, a análise da capacidade do processo pode ser realizada para verificar se o processo é capaz. Se o processo não for capaz, então se pode utilizar a ferramenta DOE que auxilia na definição dos parâmetros do processo. Desta forma será possível ter um processo com parâmetros otimizados, colocando o processo na condição de capaz. Antes de homologar o processo, novas análises Físico-químicas e Microbiológicas são realizadas nos produtos provenientes do lote piloto.

O Lançamento do Produto envolve os processos de venda e distribuição, atendimento ao cliente e campanhas de marketing, ou seja, são atividades relacionadas à colocação do produto no mercado. Porém, algumas atividades podem acontecer paralelamente com a fase anterior, ou ainda, durante a fase do Projeto Detalhado. A saída desta fase são os documentos com as especificações de venda, distribuição e atendimento ao consumidor.

Na fase de Lançamento do Produto, última fase do Desenvolvimento, os planos de venda, distribuição, atendimento ao cliente e campanhas de marketing são colocados em prática. As ferramentas de pesquisa de mercado podem ser utilizadas neste caso. A Figura 28

ilustra um recorte do modelo de integração das ferramentas na fase da Preparação da Produção e Lançamento do Produto, separados na Figura 27 por uma linha vertical tracejada.

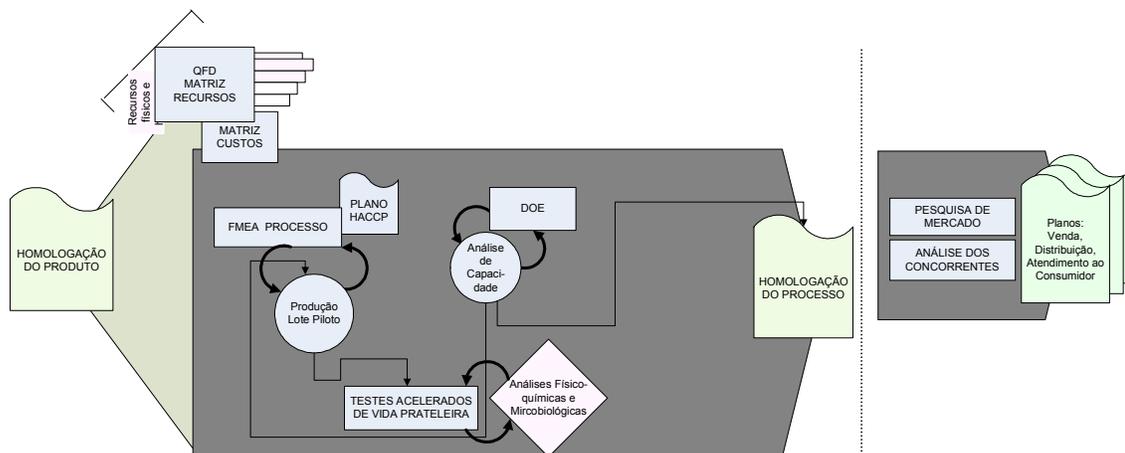


Figura 28 Modelo de integração das ferramentas na Preparação da Produção do Produto e Lançamento do Produto
(Fonte: elaborado pela autora)

3.5.3 Pós-desenvolvimento

A macro-fase de Pós-desenvolvimento é composta pelas fases de Acompanhamento do Produto e Retirada do Produto do mercado, e representam o final do processo de desenvolvimento do produto, isto é, quando o time de desenvolvimento passa a responsabilidade de fabricação para a equipe de produção. É nesta macro-fase que ocorre a finalização da documentação correspondente as atividades e tomadas de decisão ocorridas nas fases anteriores, após o ciclo de vida de desenvolvimento do produto. As informações e conhecimentos registrados no documento (plano do projeto do produto) servem de referência para o desenvolvimento de projetos futuros. Ressalta-se que um importante evento para uma empresa que a GC é o registro das lições aprendidas, que pode ser realizado em forma de um documento e que servirá como melhoria na retroalimentação do modelo nas fases iniciais dos novos projetos.

As fases de Acompanhamento do Produto e Retirada do Produto do mercado, podem ser gerenciadas com a utilização das ferramentas de Pesquisa de Mercado, Análise de Venda, Análise de Concorrentes e Análise da Maturidade do Produto. A retirada do produto do mercado pode acontecer a partir da devolução do lote, por alguma falha de qualidade, ou por

não apresentar mais vantagens financeiras à empresa. A ilustração destas duas fases pode ser vista no Apêndice desta dissertação.

3.6 Aspectos a serem considerados para seleção de ferramentas para as empresas

A grande quantidade de ferramentas disponíveis, agregada ao aumento da complexidade dos processos e atividades que compõem o PDP de uma empresa, a coloca numa posição hesitante frente à escolha do ferramental mais adequado ao seu contexto ou situação. A empresa precisa ser capaz de escolher adequadamente, dentre várias opções, as ferramentas que melhor se ajustam ao seu processo e aos tipos de projetos que desenvolve. Segundo Araújo (1999), uma escolha inadequada pode não apenas acarretar prejuízos diretos à empresa, devido à perda dos recursos envolvidos (capital, tempo, etc.), como também propiciar problemas em relação à qualidade ou segurança do produto. Dimancescu e Dwenger²⁰ apud Araújo (1997) afirmam que, normalmente, as escolhas são baseadas em filosofias do tipo “use o que seu competidor mais forte está usando”.

Araújo (1999) cita que a eficiência na implementação e utilização das ferramentas pode ser prejudicada a partir de um processo carente de seleção e aquisição das mesmas. Para o autor, a seleção de ferramentas no DP é uma atividade na qual as pessoas envolvidas devem se engajar, por motivos diversos, num processo de natureza decisória que levará à escolha de uma certa ferramenta dentre um grupo de possíveis candidatas. Várias razões podem induzir uma empresa a se engajar em um processo de aquisição de ferramentas, incluindo:

- Necessidade de suporte a uma tarefa ou problema existente;
- Reconhecimento da necessidade de melhoria do processo de DP;
- Aparecimento de algum tipo de norma ou regulamentação, que leve a uma mudança no processo de DP;
- Reconhecimento da existência de um novo tipo de ferramenta.

É importante destacar que, quando a empresa possui consciência da necessidade de gerir seu conhecimento organizacional, isto é, quando essa estiver num nível capaz de

²⁰ DIMANCESCU, D.; DWENGER, K. *World Class Product Development*. New York: American Management Association, 1996.

identificar quem são e onde estão as pessoas detentoras do conhecimento, como extrair esse conhecimento, registrá-lo, armazená-lo e torná-lo disponível a toda empresa, a empresa poderá selecionar as ferramentas necessárias para seus processos, já pensando na conversão do conhecimento tácito e explícito. Assim, identificará quais ferramentas proporcionam a externalização do conhecimento tácito de cada indivíduo, para que se torne explícito e faça parte dos registros e histórico da empresa.

Araújo (1997) afirma que o critério para avaliar e selecionar ferramentas de desenvolvimento deve ser baseado no auxílio dessas ao processo como um todo. Assim, Clark²¹ apud Araújo (1997) afirma que a adoção de ferramentas de desenvolvimento deve ser guiada pelos objetivos e metas traçadas pela empresa (melhorias em qualidade, redução de custos, etc).

Porém, para que o processo de escolha das ferramentas seja eficaz, a empresa necessita identificar quais são os fatores intervenientes no seu PDP, de maneira a avaliar os impactos das possíveis soluções pretendidas com o uso das mesmas. Decisões incorretas podem acarretar em problemas à empresa, como dificuldades na implementação (tempo, recursos, capacitação, etc.), dificuldades na utilização (inexistência de meios necessários, habilidades, etc.) e demais problemas devido à falta de conhecimento a respeito das características e limitações de cada ferramenta.

Como cada ferramenta possui características peculiares, é pouco provável que uma certa ferramenta possa ser definida como a melhor, mas sim, pode ser reconhecida como a mais aceitável entre outras para um determinado contexto. Assim, Araújo (1997) afirma que as limitações de uma ferramenta podem ser o ponto de partida do qual outra ferramenta começa a mostrar-se como mais oportuna.

Algumas características da empresa podem influenciar a eficiência das atividades do PDP. Dependendo do contexto em que se encontram, podem ser consideradas como barreiras ou facilitadores para a escolha, aquisição e implementação de ferramentas nos seus processos:

- (a) Cultura organizacional: representa as normas, crenças, valores e sentimentos que orientam o comportamento dos membros de uma empresa e que direcionam suas ações para o alcance dos objetivos empresariais. Focaliza a maneira como a empresa e seus funcionários se comportam e se relacionam entre si (CHIAVENATO, 2005). A existência de certos valores organizacionais, como por exemplo, ênfase na

²¹ CLARK, S. C. W. a. K. B., *Leading Product Development*. The Free Press, 1996.

colaboração e confiança, pode ser um elemento facilitador de um melhor desempenho (CARAVANTES; PANNO; KLOECKNER, 2005).

- (b) Recursos financeiros: os recursos são importantes uma vez que fornecem suporte a qualquer ação da empresa, como programas de treinamento, investimentos em novos projetos, tecnologias, equipamentos de instrumentalização, *softwares*, etc.
- (c) Recursos tecnológicos: a busca de novas tecnologias permite à empresa empreender projetos de desenvolvimento de novos produtos,
- (d) Grau de instrução: é necessário entender que uma empresa não pode fazer mais do que lhe permitem seus funcionários. Sendo assim, seu sucesso está atrelado à qualificação dos mesmos e de seu grau de interesse e motivação (CARAVANTES; PANNO; KLOECKNER, 2005).
- (e) Programas de incentivos: incentivos aos funcionários através, por exemplo, de sistemas de remuneração pelo aumento do resultado, premiações, incentivos culturais, os quais incitem os funcionários a buscarem novas abrangências de conhecimento.
- (f) Parcerias com terceiros: empresas, universidades e centros de pesquisa podem estabelecer relações de compartilhamento do conhecimento e desenvolvimento de pesquisa básica.
- (g) Nível de maturidade da empresa: é o patamar evolucionário de melhoria dos processos da empresa. A divisão em níveis permite enquadrar uma empresa em uma determinada categoria de acordo com o modelo de maturidade utilizado para avaliação. A aplicação e sucesso do emprego das ferramentas dependem do grau de maturidade da empresa. No PDP, pressupõe-se que a empresa já esteja com seus processos padronizados para a aplicação das ferramentas. (ECHEVESTE; DE PAULA, 2006).
- (h) Tipo de projeto de produto: é necessário avaliar, num primeiro momento, que tipos de projetos de desenvolvimento a empresa realiza, conforme, por exemplo, a classificação de Fuller (1994) apresentada no referencial teórico. O tipo de projeto influencia na escolha das ferramentas, levando a empresa a optar por um ferramental mais simples ou mais elaborado. Projetos mais inovadores justificariam, por exemplo, a aplicação de todas as matrizes do QFD e análises estratégicas aprofundadas, principalmente na macro-fase de Pré-desenvolvimento.

É necessário salientar que cada empresa possui atributos que a tornam única e, portanto, esta deve identificar quais as barreiras que dificultam o processo de seleção e

implementação das ferramentas, ou ainda, quais os canais internos que podem facilitar este processo. O importante é verificar se cada ferramenta adéqua-se à realidade da empresa (objetivos estratégicos, estrutura organizacional, capacitação pessoal, cultura, mercado, etc.), que justificariam a escolha e implementação dessas.

3.7 Práticas para construir um ambiente de criação do conhecimento

Uma vez escolhidas as ferramentas aplicáveis ao PDP da empresa, essa precisa oferecer condições capacitadoras aos seus colaboradores. Na prática, os gestores das áreas envolvidas no PDP podem criar algumas ações e condições que propiciem a interação entre os envolvidos. As ferramentas são um exemplo de facilitadores, pois permitem às pessoas a integração de seus conhecimentos. Segundo Nonaka e Takeuchi (1997), uma empresa gerida à luz do conhecimento deve aprimorar e atualizar continuamente as condições capacitadoras para que os benefícios gerados através desta gestão perdurem.

A abordagem da GC no DP expressa a essencialidade da presença do fator humano neste processo. Isto porque, as ferramentas fornecem apenas a estrutura e não o conteúdo propriamente dito e, para que se administre esse conteúdo, é imprescindível o entendimento de como as pessoas adquirem, registram, transferem e compartilham o conhecimento. Davenport e Prusak (2003) reconhecem que o sucesso da GC depende mais das pessoas do que das tecnologias.

Frente a esta questão, a empresa precisa estudar seu ambiente interno para que as ferramentas sejam selecionadas e, posteriormente implementadas no PDP, tenham suas funções otimizadas e gerem conhecimento ao longo do processo. A partir deste entendimento, a empresa deve criar melhores práticas, as quais auxiliem as pessoas e a própria empresa no processo de criação, transferência, divisão, registro e acesso às informações e conhecimentos presentes nas suas rotinas. Algumas destas melhores práticas podem ser:

- (a) Criação de banco de dados: permite que a informação e o conhecimento sejam registrados e armazenados, ficando independentes da memória das pessoas e diminuindo a dispersão desses na empresa. As lições aprendidas em cada projeto de DP e as melhores práticas podem ser registradas para conduzirem a tomada de decisões nos próximos projetos;
- (b) Criação de programas de capacitação: propicia treinamentos e troca de experiências entre profissionais, qualificando as pessoas, as quais incrementam o conhecimento

organizacional. Pode ser uma maneira de formar lideranças que fomentem o desenvolvimento do capital humano e social, despertando a motivação para as inovações. Especificamente no PDP, as pessoas devem ser treinadas anteriormente ao uso das ferramentas e acompanhadas posteriormente até que esse novo conhecimento seja internalizado e vire rotina no processo;

- (c) Criação de ambientes que facilitam a interação: incita o contato face a face e a troca de experiências, aumentando o aprendizado das pessoas. As oficinas de experiências (*workshops*) e os eventos informais são meios de proporcionar um contato mais próximo;
- (d) Criação de parcerias: desenvolve alianças com outras empresas, fornecedores, universidades e centros de pesquisas para trazer novos conhecimentos às pessoas e à própria empresa;
- (e) Comitê de apoio: um comitê de orientação pode ser formado pelos funcionários da empresa com maior instrução, os quais são preparados em cursos externos, participam de feiras e encontros, e retornam à empresa com a função de multiplicares do conhecimento adquirido;
- (f) Criação de um Escritório de Projetos: realiza suporte ao gerenciamento dos projetos da empresa, implantando procedimentos e ferramentas de gestão de projetos em nível corporativo. Passa a ser a área da empresa que possui uma visão geral do portfólio de projetos, visando a melhoria da eficiência no planejamento e condução desses. Facilita o fluxo de informações sobre cada projeto e, conseqüentemente, auxilia nas decisões a serem tomadas;
- (g) Portal de conhecimento: pode ser um instrumento de comunicação interna (*Intranet*) utilizado para divulgar os projetos da empresa aos funcionários, porém, pode ser aberto (*Internet*) com acesso restrito às universidades e institutos de pesquisa, para que esses tenham conhecimento dos projetos da empresa e busquem parcerias nas soluções e propostas de novos projetos.

Desta forma, conclui-se que as empresas precisam se estruturar para aumentarem a sua competitividade frente às mudanças no comportamento do mercado e nas novas formas de gestão. Para isso, precisam fazer uso de seus próprios recursos (humano, financeiro, tecnológico, etc.) da maneira mais eficiente e eficaz, sem deixar de lado os recursos externos disponíveis. Além disso, precisam investir, principalmente, em seus recursos humanos, tanto em educação e desenvolvimento profissional, como em ações que estimulem a criatividade e a participação efetiva no trabalho.

Porém, o diferencial estará na capacidade de cada empresa identificar as fontes de conhecimento tácito e explícito (internas e externas à empresa), capacitá-las e convertê-las em conhecimento organizacional, e empregá-las na criação de novos produtos. Neste sentido, as ferramentas podem facilitar o entendimento da voz do cliente, facilitar o acesso à informação, melhorar os meios de comunicação, acelerar o tempo de desenvolvimento, diminuir erros durante o processo e aumentar a satisfação dos clientes.

4 DISCUSSÃO DA APLICABILIDADE DO MODELO DE INTEGRAÇÃO DE FERRAMENTAS EM UMA EMPRESA DA INDÚSTRIA DE ALIMENTOS

Neste capítulo discute-se a aplicabilidade do modelo em uma empresa de alimentos típica do setor. Para tanto, primeiramente apresenta-se a descrição da empresa, na qual o modelo de integração das ferramentas proposto no Capítulo 3 será apresentado, a seleção das ferramentas aplicáveis à empresa, o modelo conceitual de integração e a avaliação do modelo para a empresa. A descrição da empresa compreende a apresentação da mesma, suas principais características e a descrição do seu PDP. Estes dois tópicos são relevantes para entender a importância do emprego de ferramentas de maneira integrada ao PDP da empresa e para compreender as particularidades deste cenário. Em síntese, o objetivo desse capítulo é verificar, através da análise da autora junto à empresa, a viabilidade e exequibilidade do modelo proposto, isto é, avaliar se as ferramentas propostas se aplicariam a realidade da empresa estudada. Além disso, apontar alguns critérios que influenciam na escolha e emprego das ferramentas para a empresa, bem como algumas práticas sugeridas para proporcionar condições de melhoria para seu PDP.

4.1 Metodologia de pesquisa

O estudo de caso foi conduzido por meio de observação participante através de visitas periódicas à empresa. Desta forma, a pesquisa permitiu a identificação e coleta de informações, a fim de entender a realidade do setor de P&D da empresa. A pesquisa foi apoiada na revisão do referencial teórico e, a partir disso, delineou-se um modelo de integração de ferramentas específico à empresa. A pesquisa não foi direcionada para entendimento de um projeto de desenvolvimento de um produto específico, e sim, para o acompanhamento das atividades de rotina do setor de P&D, as quais incluíram o desenvolvimento de alguns produtos em diferentes estágios.

Para tratamento destas informações, utilizou-se um roteiro com os seguintes tópicos de diagnóstico: estudo da situação atual do PDP da empresa e suas dificuldades, o modelo de PDP da empresa, os critérios para a seleção das ferramentas para o modelo da empresa e as práticas indicadas para criar um ambiente de gestão do conhecimento na empresa.

As observações descritas neste capítulo referem-se a percepção e julgamento da autora desta dissertação em conjunto com a equipe de P&D da empresa.

4.2 Escolha da empresa

A empresa em estudo, aqui designada como Alfa, foi escolhida por julgamento, pois atendeu alguns critérios como possuir um grupo responsável pelo desenvolvimento de produtos alimentícios, por ser uma empresa que vem ampliando seu portfólio anualmente e pelo setor de P&D da empresa ter demonstrado disponibilidade e interesse na pesquisa proposta pela autora desta dissertação. Outro critério de escolha foi o acesso permitido pela empresa para a autora acompanhar as atividades do setor de P&D e entender a gestão do seu PDP.

4.2.1 Descrição da empresa

A Alfa é uma empresa familiar, de único dono, com fundadores de origem chinesa e está localizada na região da grande Porto Alegre. Possui capital nacional e, atualmente, conta com 250 funcionários. Conforme a classificação do IBGE quanto ao porte da empresa, em relação ao número de funcionários, é classificada como de médio porte (SEBRAE, 2006). A Alfa vem atuando em um cenário competitivo dentro do setor alimentício, cuja atividade principal é a produção e comercialização de produtos à base de soja. A empresa deu início ao ciclo de industrialização da soja no Brasil há mais de 50 anos, sendo a primeira no mundo a fabricar extrato de soja em pó.

A Alfa possui uma diretriz que orienta seus funcionários a desenvolverem produtos a base de soja, que tenham características sensoriais mais similares aos produtos tradicionais do mercado, que atendam a nichos de mercado específicos e que sejam voltados às tendências mundiais de uma alimentação mais saudável. Dentre as várias linhas de produtos, a empresa divide-os em duas categorias: produtos de varejo e produtos industriais. A denominação de produtos de varejo é dada àqueles produtos fabricados para consumo direto, como por exemplo, leite, suco, bolo, chocolate e suplementos, todos à base de soja. Os produtos

industriais são aqueles que servem de ingredientes para outras indústrias, como por exemplo, proteína de soja texturizada e extrato de soja, sendo, muitas vezes, desenvolvidos para satisfazer as exigências de um cliente específico. A possibilidade da empresa produzir ingredientes para outras indústrias e beneficiar a soja para seus produtos de varejo colocam-na em uma posição privilegiada frente aos seus concorrentes em relação ao preço final de seus produtos. A maior parte da produção da empresa destina-se ao mercado interno, tendo alguns produtos exportados para outros países do MERCOSUL.

A empresa possui um departamento de P&D que é composto por um gerente, seis funcionários e um estagiário. Entre esses se têm: Engenheiro Químico, Engenheiro de Alimentos, estudantes de Engenharia Química, Engenharia de Alimentos e Química industrial, e técnicos. Esse setor encontra-se situado no organograma da empresa conforme ilustrado na Figura 29

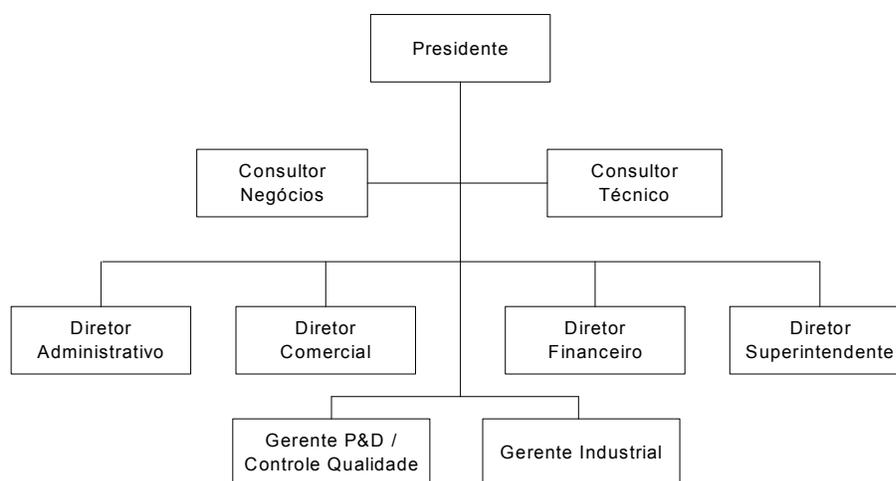


Figura 29 Organograma da empresa
(Fonte: elaborado pela autora)

O departamento de P&D conta com o auxílio de um laboratório de análises físico-químicas e microbiológicas, cozinha experimental e planta piloto. A empresa não possui um laboratório próprio para as análises sensoriais.

4.2.2 *Discussão do PDP atual da empresa*

Na visão da empresa o PDP é representado somente como o setor de P&D, não sendo visto como um processo que engloba todas as áreas afins. Esse setor é responsável pela

pesquisa e desenvolvimento de novos produtos, desde a fase de planejamento estratégico do PDP até a preparação da produção. Durante as fases de desenvolvimento, os outros setores funcionais são consultados, em reuniões, sobre aspectos pontuais de definição de alguns requisitos do produto e do processo (custo, embalagem, recursos, etc.), porém, não compõem a equipe de desenvolvimento.

A empresa possui um portfólio de produtos bastante variado e que é atualizado anualmente. No entanto, como não há um planejamento estratégico do negócio definido e sistematizado e, da mesma forma o planejamento estratégico do PDP, esse portfólio é constantemente modificado. As idéias de novos produtos podem surgir do Presidente da empresa, diretores, dos gerentes e funcionários envolvidos no processo de desenvolvimento, e das solicitações de mercado divulgadas pelos setores de Marketing e Comercial. Estas idéias são apresentadas e discutidas em reuniões semanais, onde se abordam a viabilidade de produção, as necessidades do mercado e o público que se deseja atingir, baseados na experiência e conhecimento dos envolvidos. No entanto, costuma-se seguir as orientações do Presidente da empresa, que decide pela entrada de novos projetos, retirada de um produto do mercado e pela descontinuidade de projetos em andamento. As reuniões semanais podem ser consideradas como *gates*, pois são nestas reuniões que as decisões sobre os projetos de produtos e andamentos são revistos.

Em relação aos tipos de projetos, a empresa concentra-se nos projetos do tipo extensão de linha, reformulação de produtos existentes, reposicionamento de produtos existentes e projetos de produtos inovadores. Os produtos industriais desenvolvidos para outras empresas (clientes) revelam, não somente a prática de desenvolvimento dentro do setor de P&D, mas também a existência da pesquisa propriamente dita. Isto significa que, a empresa não somente desenvolve produtos, como também desenvolve soluções agregadas a esses produtos.

A Alfa não possui nenhum procedimento formalizado de pesquisa de mercado com os consumidores finais. Sua comunicação com seus clientes, no caso de produtos de varejo, ocorre através do endereço eletrônico da empresa, pelo serviço de atendimento ao consumidor (SAC) ou pelos relatos das degustadoras nos pontos de venda. Esses são os únicos meios de entrada de informações dos consumidores. O SAC não possui uma sistemática de troca de informações com a equipe de desenvolvimento, ocorrendo somente quando há alguma reclamação por desvio de qualidade no produto.

A empresa não possui um histórico de documentação de seus projetos de desenvolvimento, assim como não há o registro das tomadas de decisão estratégicas. As

informações geradas durante todo o processo de desenvolvimento, desde a concepção da idéia até a produção do produto final, não são documentadas e dependem da interpretação de cada indivíduo envolvido. Além disso, os conhecimentos adquiridos pelos envolvidos no processo de desenvolvimento ficam retidos somente como conhecimento tácito.

O PDP dentro do setor de P&D inicia com a idéia de produto contida no portfólio e priorizada pelo Presidente da empresa. Um exemplo fictício das informações contidas no portfólio de produtos da empresa pode ser visto na Figura 30. Esse é o único documento formal que é gerado a partir das idéias propostas em reunião com o Presidente e os gerentes das áreas funcionais, e que é repassado para os funcionários do setor de P&D.

Prioridade	Produto	Formulação	Embalagem	Produção	Produto acabado
1	Chocolate de soja	Iniciar com ingredientes de chocolate ao leite	Embalagem diferenciada, peso do produto 25g em 3 partes	Alfa	Nov/2007
2	Bolo de soja	Utilizar mesma fórmula do produto existente mas modificar o modo de preparação de fácil preparo	Desenvolver nova proposta de 300g	Alfa	Jan/2007
3	Linha mulher	Cereal tipo "Müsly"	A desenvolver	Empresa X	Out/2007

Figura 30 Exemplo das informações contidas no portfólio de produtos da empresa Alfa (Fonte: elaborado pela autora)

A equipe do setor de P&D recebe maiores detalhes sobre o conceito do produto de forma verbal, isto é, as decisões discutidas em reuniões são repassadas pelo gerente para a sua equipe e, a partir disso, dá-se início ao processo de pesquisa e desenvolvimento. Quando o produto não é inovador, isto é, se a equipe já possui uma idéia de como produzi-lo, o processo inicia com o levantamento das possíveis matérias-primas, consulta à legislação e cálculos de porcentagem para a formulação. Assim que a primeira versão da formulação é definida, faz-se o primeiro protótipo para verificar se o produto atende sensorialmente ao esperado pela equipe. Caso precise reformulá-lo, esse procedimento será refeito até alcançar um produto com características sensoriais aprovadas pela equipe de desenvolvimento e, posteriormente, pelo Presidente da empresa. Se o produto for inovador, a equipe inicia o desenvolvimento através de pesquisas (periódicos, livros, produtos concorrentes e similares, etc.) e, assim que tiverem uma primeira noção de como formulá-lo, iniciam os mesmos procedimentos descritos anteriormente.

Após a aprovação da formulação, o lote piloto é produzido e realizam-se as Análises Sensoriais, Físico-químicas e Microbiológicas. Esses são os únicos procedimentos em que a equipe utiliza alguma ferramenta, visto que as análises físico-químicas e microbiológicas são exigências do sistema interno de controle de qualidade da empresa e também da

regulamentação da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Nas análises sensoriais, realizadas ao longo do desenvolvimento do protótipo e na etapa de validação do produto, utilizam-se como julgadores os funcionários dos setores de P&D, Controle de Qualidade, as gerências e o Presidente. Além disso, a avaliação dos julgadores não é analisada estatisticamente e as provas das amostras são realizadas em ambiente não apropriado. Cabe salientar que os julgadores não recebem nenhum treinamento para realizar esse procedimento.

O tempo para lançamento dos produtos é estipulado inicialmente, porém não segue um cronograma formal de cumprimento de etapas. Além disso, pode ocorrer de um novo projeto surgir durante o desenvolvimento de um produto, e esse ser cancelado temporariamente.

Como previsão de custos, os gerentes das áreas funcionais discutem em reunião a viabilidade de processar e produzir um produto do portfólio. Uma avaliação de custos mais exata ocorrerá somente quando a equipe de P&D tiver uma definição mais aproximada do produto e do processo. Caso seja necessário reduzir os custos, avaliam-se todas as possibilidades referentes à formulação, à embalagem e ao processo.

O lançamento do produto no mercado é pouco divulgado, limitando-se às indicações feitas entre os consumidores, principalmente, entre as pessoas que, por alguma restrição alimentar, necessitam especificamente de algum produto da empresa. Outra forma de divulgar o produto é o contato com os médicos e especialistas em nutrição, os quais recebem o *folder* do produto e algumas amostras para divulgarem aos seus pacientes.

Outra forma de divulgação é através da degustação do produto nos pontos de venda, que ocorre durante o período de lançamento. Esta é uma das principais formas de retorno sobre a aceitação do produto no mercado. As informações dos consumidores sobre o produto e embalagem são repassadas para a empresa através de relatos dos degustadores (pessoas que servem o produto no ponto de venda), sem a utilização de formulário para registro.

Em relação a indicadores de sucesso do produto, durante o acompanhamento do produto no mercado, a empresa restringe-se a dados dos pontos de venda, considerando um produto bem sucedido quando as vendas são maiores ou iguais ao esperado. O nível de maturidade do produto é definido pelo grau de interesse de compra do consumidor. Porém, mesmo com a queda do *market share*, o produto não será retirado do mercado enquanto a empresa estiver faturando. A retirada do produto do mercado ocorre quando, por algum problema de produção, o produto é devolvido à empresa, ou quando a empresa não tem mais capacidade de produzir, ou ainda, quando o produto não está mais dando retorno financeiro.

4.2.3 Diagnóstico das dificuldades encontradas no PDP da empresa

Durante o estudo de caso foi observada a rotina da equipe responsável pelo desenvolvimento de produtos da empresa. O diagnóstico das situações que envolvem o PDP da empresa foi gerado a partir da observação da autora, a qual teve a oportunidade de participar das atividades diárias dos funcionários do setor de P&D.

Assim, foram identificadas, mediante observação e relatos dos próprios funcionários e gerente do setor de P&D, algumas situações da empresa que influenciam diretamente no desempenho do PDP, e conseqüentemente, no sucesso dos produtos no mercado. A Figura 31 apresenta alguns pontos importantes identificados na empresa e as conseqüências relacionadas.

Diagnóstico	Dificuldades
Não há Planejamento Estratégico do Negócio (PEN) formalizado e divulgado	Dificuldade para a orientação dos demais processos da empresa. Sem um PEN definido e formalizado, os objetivos e as estratégias para o desenvolvimento de produtos ficam desalinhados e sem base para a sua fundamentação.
Não há declaração da Missão da empresa	Sem a definição da missão, os objetivos e estratégias não seguem uma orientação permanente e fundamentada
Falta de definição e divulgação de indicadores	Por não serem definidos e divulgados claramente dentro da empresa, a conseqüência da falta de definição dificulta as tomadas de decisão no Planejamento Estratégico do PDP.
Não há procedimentos de pesquisa de mercado	Muitas vezes, a falta de procedimentos estruturados de pesquisa faz com que os produtos lançados não atendam ao <i>market share</i> esperado no primeiro ano. A visão do mercado é limitada ao conhecimento dos departamentos envolvidos.
Não há documentação formalizada para registro das tomadas de decisões, das etapas do PDP, das idéias descartadas, das lições aprendidas, etc.	As decisões não são registradas em documentos (atas) ocasionando problemas de compreensão de conceitos de produtos e metas. Não existe um banco de dados com o histórico dos projetos que poderiam auxiliar a equipe nas decisões dos novos projetos. O conhecimento adquirido pelos indivíduos responsáveis pelo desenvolvimento dos produtos não é externalizado, ficando registrado apenas nas “cabeças das pessoas”. A empresa cria produtos a partir do conhecimento tácito dos seus funcionários, ficando dependente do conhecimento desses.
Falta de planejamento do ciclo de vida do produto	Dependendo do tipo do produto, que pode ser produzido com soja não transgênica, a empresa se preocupa em avaliar se terá matéria-prima para produzi-lo, porém esse procedimento não faz parte da rotina de desenvolvimento de produto.
Não cumprimento do cronograma	A empresa estipula uma data para finalização do projeto do produto, porém, como outros projetos que não estavam previstos são priorizados pela diretoria, os lançamentos quase sempre não cumprem a data prevista. Outra conseqüência do não cumprimento do cronograma é o lançamento do produto semelhante pelo concorrente. Além disso, não existe um líder de projeto de produto, o que dificulta o cumprimento do cronograma.
Falta de investimento financeiro	O setor de P&D não possui alguns equipamentos de análises do produto, como por exemplo, um viscosímetro para medir a viscosidade dos líquidos. Alguns equipamentos poderiam auxiliar a equipe nas tomadas de decisões e documentação dos parâmetros de qualidade.

Figura 31 Diagnóstico do PDP da empresa Alfa
Fonte: (elaborada pela autora)

4.3 Proposta de aplicação do modelo conceitual de integração

As diretrizes adotadas para a construção do modelo proposto nesta dissertação conduziram à elaboração de um modelo conceitual de integração de ferramentas para o PDP da empresa. Desta forma, entende-se que é necessário avaliar a aplicação do mesmo como um ferramental de auxílio e adaptá-lo conforme as características da empresa.

4.3.1 Modelo Referencial da empresa

Recentemente, a gerência do setor de P&D constatou a necessidade de formalizar o processo de desenvolvimento de seus produtos, a fim de entender melhor as relações desse processo com os outros setores da empresa, a fim de verificar as necessidades do seu próprio setor e, assim, vislumbrar possíveis melhorias nos projetos de desenvolvimento de produtos. Desta forma, o PDP da empresa foi modelado baseado em um modelo referencial genérico. O modelo da empresa é apresentado na Figura 32, e está dividido em Macro-fases, Fases, Atividades e Setores envolvidos.

Macro-fase	Fase	Atividades	Setor
Pré-desenvolvimento	1. Planejamento estratégico (PE) do PDP	Discutir mercado, concorrentes, portfólio de produtos, capacidade tecnológica Atualizar portfólio de produtos Aprovar portfólio de produtos Definir priorização dos produtos Definir diretrizes para o desenvolvimento dos produtos Definir equipe responsável do setor de P&D pelo desenvolvimento do projeto produto Definir data alvo para apresentação de protótipo do produto	Diretoria e Gerências (Comercial, P&D, Marketing, Compras, Produção e Logística) Gerente de P&D Gerente de P&D
	2. Planejamento de produtos	Orientar preço máximo de produto Levantar informações técnicas de produtos concorrentes/similares Identificar possíveis ingredientes e embalagens para protótipo de formulação Identificar oportunidades tecnológicas	Comercial P&D e Marketing P&D, Marketing e Compras P&D e Produção
Desenvolvimento	3. Projeto Informacional	Pesquisar Legislação Estabelecer requisitos técnicos do produto	P&D P&D
	4. Projeto Conceitual	Selecionar ingredientes para testar formulação Elaborar protótipo de formulações Testar formulações e procedimentos de preparo Selecionar formulação Fazer análise sensorial Definir embalagem e rótulo Simular custos	P&D P&D P&D P&D e Controle de Qualidade (CQ) P&D e CQ Marketing, Comercial e Compras Controladoria

Figura 32 Modelo de PDP da empresa estudada
(Fonte: elaborado pela autora)

...continuação

Macro-fase	Fase	Atividades	Setor
	5. Projeto Detalhado	Preparar lote para teste piloto Elaborar especificação técnica de qualidade do produto Especificar embalagem e rótulo Definir condições de processo Definir aquisições Definir <i>layout</i> das instalações	P&D P&D e CQ Marketing, P&D e CQ P&D Produção, Compras, P&D Produção
	6. Preparação para a produção	Produzir lote piloto Realizar análises físico-químicas, sensoriais e microbiológicas Comparar custo simulado x custo real Redefinir custo do produto final Acompanhar testes de estabilidade Homologar produto e processo Registrar e/ou informar fabricação de produto Liberar produção	Produção e CQ CQ Controladoria, Produção e P&D Controladoria, Produção e P&D P&D e CQ P&D P&D P&D e CQ
	7. Lançamento do produto	Cadastrar clientes e postos de venda Preparar material publicitário Capacitar SAC Implementar estratégia de lançamento do produto	Comercial e Marketing Comercial e Marketing Marketing Comercial e Marketing
Pós-desenvolvimento	8. Acompanhamento do produto	Avaliar satisfação dos clientes Acompanhar curva de vendas	Marketing Commercial

Figura 32 Modelo de PDP da empresa estudada
(Fonte: elaborado pela autora)

Esta etapa de modelagem foi um primeiro avanço dentro do setor de P&D para entendimento dos processos que são executados de maneira informal. A gerência deste setor pretende, num segundo momento, reavaliar as atividades e procedimentos atuais, propor mudanças e, posteriormente, passar para os demais setores envolvidos no PDP, incluindo-os de maneira mais formal e sistemática no processo. Conseqüentemente, o modelo atual de PDP da empresa será reformulado, seguindo as atividades definidas para um melhor desempenho do processo.

Cabe ressaltar que a modelagem do PDP é importante para que os envolvidos no processo visualizem e entendam quais as etapas que a empresa está desenvolvendo e quais poderiam ser executadas para melhorar o desempenho do processo. Esta etapa auxiliará na alocação das ferramentas selecionadas para auxílio das atividades. Sem um modelo específico, esse processo seria dificultado, pois a própria empresa não visualizaria as necessidades em cada atividade, dificultando a integração das ferramentas e dos envolvidos de cada setor.

4.3.2 Seleção das ferramentas para a empresa

Algumas ferramentas do modelo de integração serão propostas na seqüência como sugestão para a empresa aplicar ao seu PDP. Porém, é necessário identificar e avaliar algumas características da empresa estudada que influenciam na escolha das ferramentas. Isto porque,

cada empresa deve selecionar as ferramentas que mais se adaptam a sua realidade, uma vez que cada ferramenta possui diferentes graus de dificuldade de implementação, tempo de aplicação e recursos financeiros e humanos. Desta forma, a Figura 33 apresenta algumas características da empresa Alfa, as quais influenciam diretamente o desempenho das atividades do PDP, relatadas em entrevista com o gerente do setor de P&D. Os critérios para a seleção foram detalhados na seção 3.6 desta dissertação.

Crítérios para a seleção	Questões de pesquisa	Características da empresa
Cultura organizacional	A empresa proporciona meios para aquisição de novos conhecimentos? (incentiva a inovação, orienta para que o trabalho seja realizado em equipe)	A empresa incentiva a participação de funcionários em <i>workshops</i> e feiras; Não existe uma cultura da alta diretoria em promover e reconhecer o trabalho em equipe, porém no setor de P&D o gerente procura incentivar o trabalho em equipe.
Recursos financeiros	A empresa destina recursos para empreender novos projetos?	A empresa cultua as idéias de produtos inovadores, porém quando são necessários investimentos financeiros os projetos tendem a ser esquecidos.
Grau de instrução	Como a empresa investe na qualificação de seus funcionários?	Não existe uma política de investimento em qualificação profissional; Dependendo da função exercida o profissional pode receber um auxílio financeiro ou ainda a flexibilidade de horários.
Estrutura organizacional	A estrutura organizacional da empresa permite uma boa comunicação, troca de informação e integração entre as áreas funcionais?	Na empresa existe uma comunicação entre as áreas, porém como não existe uma cultura de inter-relacionamento entre as atividades de cada área, a comunicação tende a ser falha; A troca de informação ocorre apenas verbalmente, sem registros.
Programa de incentivos	Como a empresa procura reconhecer os resultados alcançados? (promoções, premiações, etc.)	Não existe um programa de incentivo e reconhecimento por metas atingidas.
Parcerias com terceiros	A empresa estabelece alguma forma de compartilhamento de conhecimento e desenvolvimento de pesquisa com parceiros?	Não. Por mais que a empresa terceirize alguns processos, não existe compartilhamento de informações e conhecimentos.
Nível de maturidade da empresa	Em que nível de maturidade a empresa se encontra, conforme a forma de classificar proposta por Rozenfeld et al., 2006?	A empresa encontra-se no nível de maturidade básico, pois realiza as atividades do dia-a-dia sem a preocupação com o processo como um todo, sendo ainda bastante departamentalizado e vinculado às pessoas.
Tipos de projetos de produtos	O setor de P&D da empresa sente necessidade de auxílio de ferramentas para os projetos de desenvolvimento de produtos? Se sim, quais e em quais momentos.	Sim, porém é necessário que a empresa invista em treinamentos para capacitação pessoal, no intuito de facilitar o entendimento dos benefícios e emprego das ferramentas.

Figura 33 Características gerais da empresa Alfa
(Fonte: elaborada pela autora)

Considerando as características citadas na figura 32, pode-se dizer que os objetivos e metas traçados pela empresa são derivados e influenciados por estas características e, afetam diretamente a escolha das ferramentas para o seu PDP. Uma segunda consideração é feita relacionando alguns dos problemas encontrados no diagnóstico com as fases do modelo referencial da empresa e assim, propõem-se as ferramentas que poderiam minimizar os problemas facilitando a execução das atividades. Desta forma, a Figura 34 apresenta o diagnóstico das fases e as ferramentas indicadas para auxílio ao PDP da empresa.

Fases	Diagnóstico das Fases	Ferramentas de auxílio
PE do PDP	O PEN não está formalizado e detalhado em nível tático. As estratégias existentes não são difundidas para os gerentes da empresa. Conseqüentemente, o planejamento estratégico do PDP é diretamente afetado, dificultando uma seqüência lógica de desenvolvimento de projetos.	Análise de Maturidade do Produto; <i>Brainstorming</i> ; <i>Benchmarking</i> ; Pesquisa de Mercado; Análise de Agrupamentos; FFOA
Planejamento do Projeto	Não existe o planejamento do projeto em si, o que existe é uma definição da alta diretoria em otimizar os projetos mais viáveis, baseado no seu <i>feeling</i> e das gerencias. Em alguns casos isto deixa de existir em virtude de novas decisões da Presidência.	WBS; Gráfico de Gantt; PERT; Matriz de Atividade x Responsabilidade
Projeto Informacional	Esta fase não é desdobrada conforme o modelo referencial de PDP de Penso (2003), visto que o aprofundamento das decisões foi definido no Pré-desenvolvimento. Nesta fase, apenas o setor de P&D levanta informações mais específicas a respeito do produto (legislação e técnicas).	Pesquisa de Mercado; <i>Brainstorming</i> ; <i>Benchmarking</i> ; QFD
Projeto Conceitual	Nos projetos de produtos da empresa não são geradas alternativas de concepção do produto de forma documentada. Como a maioria dos produtos é variante, nesta fase os protótipos já são desenvolvidos para teste.	Matriz de Pugh
Projeto Detalhado	Diferentemente do modelo referencial de Penso (2003), o produto não é homologado, pois é esperado o teste piloto para verificar as características finais do produto mediante o processo real.	DOE; Análise Sensorial Análises Físico-químicas; Análises Microbiológicas
Preparação da Produção	Nesta fase é produzido o lote piloto, semelhante aos modelos de PDP, conforme Penso (2003) e Rozenfeld et al. (2006). O produto e processo são homologados. Somente nesta etapa os custos do produto são redefinidos.	Testes Acelerados de Vida de Prateleira Análises Físico-químicas; Análises Microbiológicas
Lançamento do produto	As atividades desta fase são colocadas em prática sem o auxílio de planos, pois esses não são estabelecidos inicialmente. O setor de P&D não participa desta fase.	Pesquisa de Mercado Análise dos Concorrentes
Acompanhamento do produto	O acompanhamento do produto é feito somente através das análises de venda e pelas informações providas dos clientes via página eletrônica ou telefone.	Análise de Maturidade do Produto; Pesquisa de Mercado;

Figura 34 Diagnóstico das fases e as ferramentas de suporte
(Fonte: elaborado pela autora)

A coluna a direita da figura 33 apresenta as ferramentas indicadas para auxiliarem as atividades desta fase. Porém, para que as ferramentas cumpram as funções a que foram propostas, o modelo da empresa deverá ser reformulado conforme citado na seção anterior.

As ferramentas selecionadas para serem utilizadas a priori na empresa foram agrupadas nas macro-fases do PDP e são apresentadas na Figura 35.

Macro-fases	Pré-desenvolvimento	Desenvolvimento	Pós-desenvolvimento
Ferramentas	Análise de Maturidade do Produto <i>Brainstorming</i> <i>Benchmarking</i> Pesquisa de Mercado (grupos focalizados, observação em feiras) Análise de Agrupamentos FFOA WBS Gráfico de Gantt PERT Matriz de Atividade x Responsabilidade	Pesquisa de Mercado <i>Brainstorming</i> <i>Benchmarking</i> QFD Análise Conjunta Matriz de Seleção das Oportunidades (Pugh) DOE Testes Acelerados de Vida de Prateleira Análise Sensorial Análises Físico-químicas Análises Microbiológicas	Pesquisa de Mercado Análise dos Concorrentes Análise de Vendas Análise da Maturidade do Produto

Figura 35 Ferramentas selecionadas pela empresa Alfa
(Fonte: elaborado pela autora)

Assim, as ferramentas da macro-fase de pré-desenvolvimento do PDPA da empresa, citadas na figura 34, foram selecionadas, pois são ferramentas simples, que não requerem grandes investimentos financeiros em tecnologia e em capacitação dos recursos humanos da empresa. Estas ferramentas exigiriam a elaboração de documentos, formalizando as decisões tomadas nas reuniões e, conseqüentemente, minimizando as diferenças de interpretação entre os envolvidos. O método Delphi não foi selecionado, pois sua aplicação é demorada e a qualidade da pesquisa dependeria de um grupo habilitado. O que a empresa realiza mais proximamente à função desta ferramenta, são as conversas com médicos realizadas pelo gerente de Marketing que é especialista em nutrição. As ferramentas Gráfico de Bolhas e Modelo de Notas não foram selecionadas inicialmente, visto que, a avaliação do portfólio de produtos é baseada no conhecimento e experiência da alta diretoria e gerências. Para que essas ferramentas fossem empregadas na empresa, seria necessária uma mudança na cultura organizacional.

Na macro-fase de desenvolvimento, as ferramentas Pesquisa de Mercado *Brainstorming*, *Benchmarking*, Análise Conjunta, Matriz de Pugh, QFD e DOE justificam a seleção, uma vez que auxiliariam a equipe no levantamento de informações dos requerimentos dos consumidores e definição do melhor conceito. Os testes acelerados de vida de prateleira e a análise sensorial, já são realizados pela empresa, porém, não são vistos como ferramentas de auxílio, e sim, como etapas do PDPA. Esses dois procedimentos são realizados de maneira muito empírica, sem qualquer análise de dados e registros de documentos. Ao contrário das análises físico-químicas e microbiológicas que são realizadas conforme

exigência dos padrões técnicos de qualidade. O FMEA e o HACCP não foram selecionados, pois, frente à realidade da empresa, esta precisa primeiro adotar práticas de fabricação de alimentos mais simples, mas que ajudariam no avanço do grau de maturidade da empresa.

No pós-desenvolvimento, as três ferramentas selecionadas, justificam-se, pois, são procedimentos simples e fáceis de serem executados. Estas ferramentas auxiliariam a equipe nas tarefas já executadas nessa macro-fase, mas tornando-a menos informal. Os documentos gerados poderiam servir de base para a tomada de decisões da alta gerência e para os projetos futuros.

4.3.3 Modelo Conceitual de Integração das Ferramentas para a empresa

Para que as ferramentas propostas sejam adotadas pela empresa, faz-se necessário alguns procedimentos. Sugere-se que a empresa inicie através de um estudo piloto e que passe por algumas etapas para adequar as ferramentas ao modelo referencial de seu PDP, à luz dos princípios da GC preconizados nesta dissertação. Os passos para a implementação do modelo são descritos a seguir:

- (i) Identificar um projeto de desenvolvimento de produto, para servir de projeto-piloto;
- (ii) Sensibilizar os envolvidos em palestras, através da apresentação do modelo referencial de PDP da empresa com as ferramentas propostas, conscientizando-os a respeito da importância do trabalho em equipe e do registro das informações e conhecimento que serão gerados;
- (iii) Mapear as fontes de conhecimento na empresa: mostrar às pessoas de dentro da empresa quem detém um conhecimento específico que essas necessitam para o desenvolvimento de alguma atividade;
- (iv) Treinar as pessoas envolvidas no PDP para a utilização das ferramentas que serão utilizadas a priori;
- (v) Criar um repositório de conhecimento (relatórios de pesquisa, banco de dados, etc.), auxiliados por ferramentas computacionais;
- (vi) Criar um sistema de fácil acesso: definir procedimentos que levem as pessoas a capturar, organizar, armazenar e compartilhar o conhecimento como parte da sua rotina de trabalho;

- (vii) Acompanhar os processos de implementação e utilização das ferramentas, até que a utilização das ferramentas faça parte da rotina da empresa.
- (viii) Medir os resultados: a partir das métricas de resultado (satisfação do cliente, *market-share*, retorno de investimento, qualidade do produto, etc.) e métricas internas (tempo de desenvolvimento, retrabalho, custo do retrabalho, etc.), além do desempenho e da satisfação dos envolvidos no processo.

4.3.4 Práticas para criar um ambiente de conhecimento na empresa

Algumas práticas, citadas na seção 3.7 desta dissertação, as quais podem auxiliar a empresa na criação, transferência, divisão, registro e acesso às informações e conhecimentos, foram apresentados ao gerente do setor de P&D, para que esse avaliasse frente à realidade da empresa, se poderiam ser adotadas. Diante das práticas sugeridas, o gerente do setor relatou que a (a) criação de um banco de dados seria viável, uma vez que a empresa já possui um sistema de *Intranet*. Porém, as informações e conhecimentos gerados nos projetos de desenvolvimento de produtos necessitam primeiro, ser registrados para alimentar o banco de dados. Porém, uma vez que a empresa comece a utilizar as ferramentas no seu PDP, o gerente

Em relação às outras práticas, como a (b) criação de programas de capacitação, (c) criação de ambientes que facilitam a interação, (d) criação de parcerias para troca de conhecimentos, (e) comitê de apoio, (f) criação de escritório de projetos, (g) criação de um portal de conhecimentos, são práticas que, no entendimento do gerente do setor de P&D, ajudariam nas atividades dos setores envolvidos e, conseqüentemente, na eficiência e eficácia do PDP. Porém, como a cultura organizacional da empresa é muito forte, esse fato, segundo o gerente, é o fator limitante para os avanços necessários na empresa, tanto de ordem financeira, como no estímulo ao trabalho em equipe e reconhecimento profissional. Além disso, a empresa passou por uma crise financeira e vem se recuperando aos poucos, por essa razão os investimentos em melhoria são muito avaliados e questionados. O entrevistado salienta que cada uma dessas práticas poderia gerar um projeto de melhoria para a empresa e seu PDP.

4.4 Avaliação do modelo proposto

A avaliação do modelo conceitual de integração das ferramentas foi realizada com o objetivo de analisar a opinião do gerente do setor de P&D. Esta avaliação foi realizada através de conversação efetuada face a face, de maneira assistemática. No primeiro momento da entrevista, foi apresentado o modelo conceitual de integração das ferramentas, utilizando a ilustração apresentada no Apêndice dessa dissertação. Após, foram apresentados os seguintes questionamentos:

- O modelo proposto é exequível para a empresa?
- O modelo proposto é fácil de ser aplicado?

Em relação à exequibilidade, o gerente de P&D considera que a proposta de integração das ferramentas é exequível. O emprego do modelo não exigiria a contratação de mais funcionários no setor, porém, exigiria um esforço inicial até que os procedimentos se tornassem rotina. Porém, ressalva que a empresa precisa primeiramente avançar no seu nível de maturidade, executando algumas atividades as quais não são realizadas no atual processo, e que são fundamentais para posteriores avanços. Para isso, precisaria uma mudança de cultura, que depende basicamente, das decisões do Presidente.

Considerando a facilidade de aplicação do modelo de integração, o gerente avaliou que o modelo seria mais facilmente aplicado, se as ferramentas fossem implementadas gradualmente, porém em conjuntos distintos conforme as suas inter-relações. Uma implementação gradual seria, na opinião do entrevistado, a melhor maneira de conscientizar os envolvidos no PDP a utilizarem determinada ferramenta para sistematizar o seu trabalho. O gerente relatou que poderia haver uma dificuldade na primeira aplicação no desenvolvimento de algum produto, mas que a um estudo piloto ajudaria no entendimento da ferramenta e seus produtos gerados. Além disso, o entrevistado ressaltou a importância do treinamento para capacitar os funcionários no emprego das ferramentas.

Um comentário do entrevistado em relação ao modelo foi que, uma vez implementada uma cultura de registro dos dados, informações e conhecimentos gerados nos procedimentos do PDP, esses serviriam de guia para os projetos futuros e, principalmente, não dependeriam somente do conhecimento tácito de cada indivíduo. Esse é, segundo a opinião do entrevistado, o maior avanço que a empresa conquistaria com a implementação do modelo de

integração, o que, em última análise, evitaria grande parte dos problemas e perdas de oportunidades de mercado, discutidos no diagnóstico do PDP.

Além disso, conscientizar a diretoria da empresa da importância da gestão do PDP como posição estratégica é, sem dúvida, o caminho para melhorar o retorno financeiro e manutenção do mercado frente à concorrência. Esse é o primeiro passo para o processo de crescimento almejado atualmente pela empresa.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesse capítulo são apresentadas as conclusões obtidas através do desenvolvimento do trabalho e algumas sugestões para trabalhos futuros.

5.1 Conclusões

O objetivo deste trabalho foi o de apresentar um modelo conceitual de integração das ferramentas do processo de desenvolvimento de produtos alimentícios, considerando os princípios de gestão do conhecimento.

O referencial teórico foi baseado em duas fontes principais de pesquisa: a Gestão do Conhecimento e as Ferramentas aplicáveis ao Processo de Desenvolvimento de Produtos Alimentícios. Num primeiro momento foram apresentados os conceitos sobre a GC, os tipos de conhecimento e a criação deste no ambiente empresarial, a qual ocorre por meio das conversões entre o conhecimento tácito e o explícito. No âmbito do PDPA, a ênfase foi dada às ferramentas aplicáveis a este processo. Ao final, os dois temas associados evidenciaram a relação da criação, utilização, transferência e registro do conhecimento no PDPA os quais podem ser alcançados com o emprego de ferramentas nesse processo. Assim, as ferramentas foram referenciadas como mecanismos potencializadores do conhecimento, uma vez que proporcionam a estrutura necessária para que as pessoas administrem o conhecimento. Em geral, as ferramentas possibilitam algum tipo de conversão entre os conhecimentos tácito e explícito. Cabe ressaltar que foram encontrados poucos trabalhos sobre a integração de ferramentas no PDPA, sendo que alguns apenas relacionavam a utilização de duas ou três ferramentas concomitantemente às atividades desse processo.

Investigou-se os modelos de referência disponíveis na literatura para o setor alimentício, comparando os modelos de Fuller (1994), Rudolph (1995), Earle (1997), Penso (2003) e Santos (2004). Como análise, foi identificado um modelo de referência mais completo e detalhado, o qual serviu de base para elaborar o modelo proposto nesta dissertação. No domínio das ferramentas de suporte, as mais indicadas para auxílio ao PDPA, foram identificadas e selecionadas para compor o modelo de integração. Como resultado, esta dissertação apontou alguns aspectos a serem considerados para a seleção de ferramentas de

auxílio ao PDPA de cada empresa, como: cultura organizacional, recursos financeiros, tecnológicos e humanos, programas de incentivo, parceria com terceiros, nível de maturidade e o tipo de projeto de produto.

Pode-se constatar que todas as ferramentas possibilitam algum tipo de conversão do conhecimento. Desta forma, o emprego integrado de ferramentas no PDPA permite o compartilhamento do conhecimento, evitando que as pessoas guardem o conhecimento somente para si e que, ao mesmo tempo, aumentem o seu próprio conhecimento e o da empresa. Com isso, o gerenciamento do conhecimento organizacional pode levar a empresa a ser mais produtiva, competitiva e melhor alinhada com a realidade da economia global.

Cabe salientar que para que a GC produza efeitos práticos nas empresas, esta deve estar ancorada pelas decisões e compromissos da alta administração, pelos investimentos em infra-estrutura tecnológica e organizacional, além de uma cultura empresarial que incite o trabalho em conjunto e o compartilhamento do conhecimento entre os recursos humanos. Porém, não depende exclusivamente de grandes investimentos em TI para ser implementada.

Na seqüência, foram identificadas algumas práticas facilitadoras para a criação do conhecimento na empresa, como a criação de banco de dados, de programas de capacitação, de ambientes que facilitem a interação, a criação de parcerias, de comitê de apoio, de escritório de projetos e de um portal de conhecimento. Essas práticas foram sugeridas como meios para a empresa capacitar seus recursos humanos, baseado na revisão teórica sobre a GC.

Para atingir o objetivo de construir um modelo conceitual de integração das ferramentas, percorreram-se as seguintes etapas: (i) Seleção do modelo referencial de PDPA, (ii) Seleção das ferramentas para a construção do Modelo Conceitual de Integração e (iii) Aplicação das ferramentas como conversoras do conhecimento. Essas etapas culminaram na elaboração do modelo apresentado integralmente no Apêndice dessa dissertação. O modelo é dividido em macro-fases de pré-desenvolvimento, desenvolvimento e pós-desenvolvimento e suas fases, e as ferramentas foram alocadas em cada fase a fim de cumprirem os objetivos relativos a essas. O que se almeja com a combinação das ferramentas, além de evidenciar as conversões do conhecimento proporcionadas por estas, é garantir a acessibilidade às informações necessárias, no tempo e formato adequados, a fim de auxiliar na geração de idéias, solução de problemas, tomada de decisão e na eficiência do PDP como um todo.

O modelo conceitual de integração das ferramentas foi avaliado em uma empresa do setor alimentício representativa do setor e que se encontra em um momento favorável a melhorias no modelo referencial e transformação do PDP. Para discutir a exequibilidade e a

facilidade de aplicação do modelo de integração, foi realizada uma entrevista com o gerente do setor de Pesquisa e Desenvolvimento, responsável pelo desenvolvimento de produtos na empresa. O modelo foi considerado exeqüível e relativamente fácil de ser aplicado. Segundo a avaliação o modelo traria benefícios ao PDP, caso a empresa apresentasse um nível de maturidade maior e investisse em capacitação de seus recursos humanos.

A partir das necessidades que motivaram o desenvolvimento desse trabalho, da sua avaliação e dos resultados obtidos, pode-se afirmar que o mesmo atingiu os objetivos (tanto o geral, quanto os específicos) estabelecidos inicialmente. A importância desse trabalho reside, em parte, na sua contribuição com as pesquisas acadêmicas relacionadas ao uso de ferramentas no PDPA e a importância da visão de uma gestão voltada para o conhecimento.

5.2 Sugestões para trabalhos futuros

Ao final desse trabalho, recomenda-se a continuidade de estudos complementares.

Uma primeira proposta de trabalho, ainda teórica, consiste em selecionar e localizar as ferramentas computacionais e de análise financeira no modelo proposto, de forma a complementar o modelo.

Além disso, um estudo mais completo sobre a Gestão do Conhecimento, como por exemplo, mapear o conhecimento existente na empresa, auxiliando na identificação dos recursos humanos detentores do conhecimento. Um mapa do conhecimento da empresa poderia ser utilizado como ferramenta para avaliar o estoque de conhecimento corporativo, revelando os pontos fortes a serem explorados e as lacunas a serem preenchidas.

Uma proposta prática seria a aplicação do modelo no desenvolvimento de um produto alimentício, percorrendo todas as fases do PDP. Esta aplicação ajudaria a entender os dados, informações e conhecimentos que são gerados com a utilização das ferramentas, e o fluxo desses ao longo do PDPA.

REFERÊNCIAS

AKAO, YOJI. **Introdução ao Desdobramento da Qualidade**. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, 1996. 187p

ANTONY, J.; BANUELAS, R.C. Design for Six Sigma. **Manufacturing Engineer**. p. 24-26, 2002.

ALLIPRANDINI, D.H.; TOLEDO; J.C. Modelo para gestão do processo de desenvolvimento de produtos: uma proposta baseada em dimensões críticas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO DO DESENVOLVIMENTO DO PRODUTO, 4, 2003, Gramado. **Anais**. Gramado: UFRGS/LOOP, 2003. 11p. CD-ROM.

AMARAL, D.C.; ROZENFELD, H. Gerenciamento do conhecimento explícito sobre o Processo de Desenvolvimento de Produto. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO, 3, 2001, Florianópolis. **Anais**. Florianópolis: UFSC, 2001. CD-ROM.

ARAUJO Jr., C.S. An analysis of the life-cycle of product development tools. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO, 2, 2000, São Carlos. **Anais**. São Carlos: UFScar, 2000. CD-ROM.

ARAUJO Jr., C.S. Avaliação e seleção de ferramentas de desenvolvimento de produtos. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE ENGENHARIA INDUSTRIAL, 3, 1997, Gramado. **Anais**. Gramado, 1997. 8p. CD-ROM.

ARAUJO Jr., C.S. Aquisição de ferramentas de desenvolvimento de produtos em organizações industriais: proposta de um modelo descritivo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA MECÂNICA, 15, 1999, Águas de Lindóia. **Anais**. Águas de Lindóia, 1999. 10p. CD-ROM.

BAXTER, M. **Projeto de Produto: guia prático para o design de novos produtos**. São Paulo: Edgard Blücher, 1998. 258p

BENNER, M. et al. A chain information model for structured knowledge management: towards effective and efficient food product improvement. **Trends in Food Science & Technology**, v.14, p.469-477, 2003.

BOSI, M.G. **Caracterização da gestão e de atividades de capacitação para o processo de desenvolvimento de produto alimentício: estudos de caso**. São Carlos: UFScar, 2003. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Engenharia de Produção, Universidade Federal de São Carlos, 2003.

BOSI, M.; ALLIPRANDINI, D.; TOLEDO, J. Estudo de casos sobre a gestão do processo de desenvolvimento de produto na indústria de alimentos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO DO DESENVOLVIMENTO DO PRODUTO, 4, 2003, Gramado. **Anais**. Gramado: UFRGS/LOOP, 2003. 10p. CD-ROM.

BUSS, C.; DANILEVICZ M.F.A. Estratégias de lançamento de novos produtos: O caso do Gás Natural no RS. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO DO DESENVOLVIMENTO DO PRODUTO, 4, 2003, Gramado. **Anais**. Gramado: UFRGS/LOOP, 2003. 10p. CD-ROM.

CABRAL, J.E.O. Survey on technological innovative behaviour in the Brazilian food industry. **Scientometrics**, v.42, p. 129-169, 1998

CALABRESE, G. Managing information in product development. **Logistics Information Management**, v.12, n.6, p.439-450, 1999.

CARAVANTES, G.R.; PANNO, C.C.; KLOECKNER, M.C. **Administração: teorias e processo**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005. 592p

CARVALHO, M.A.; BACK, N. Uso dos conceitos fundamentais da TRIZ e do Método dos princípios inventivos no desenvolvimento de produtos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO DO DESENVOLVIMENTO DO PRODUTO, 3, 2001, Florianópolis. **Anais**. Florianópolis: UFSC/NEDIP, 2001. 8p. CD-ROM.

CERVO, A.L.; BERVIAN, P.A. **Metodologia Científica**. São Paulo: Prentice Hall, 2002.

CHIAVENATO, I. **Gerenciando com as pessoas: transformando o executivo em um excelente gestor de pessoas**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005. 335p

CLARK, K.B.; FUJIMOTO, T. **Product Development Performance: strategy, organization and management in the word auto industry**. Boston: Harvard Business School Press, 1991. 409p

COOPER, R.G. Stage-gate systems: a new tool for managing new products. **Engineering Management Review**, p.5-12, 1991.

COOPER, R. **Winning at new products: accelerating the process from idea to launch**. Cambridge: Perseus Publishing, 2001. 425p

CORRÊA, H.L.; CORRÊA, C.A. Administração de Produção e de Operações: manufatura e serviços: uma abordagem estratégica. São Paulo: Atlas, 2005. 445p

CORSO, M.; PAVESI, S. How management can foster continuous product innovation. **Integrated Manufacturing System**, v.3, n.11, p.199-21, 2000.

CREVELING, C.M.; SLUTSKY, J.L.; ANTIS, D.J. **Design for six sigma – in technology and product development**. New Jersey: Prentice Hall, 2003. 768p

CRAWFORD, C.M.; BENEDETTO, C.A. **New Products Management**. New York: McGraw-Hill, 2000. 534p

CUNHA, G.D. Uma análise da evolução dos procedimentos de execução do desenvolvimento de produtos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO DO DESENVOLVIMENTO DO PRODUTO, 4, 2003, Gramado. **Anais**. Gramado: UFRGS/LOOP, 2003. 19p. CD-ROM.

CUNHA, G.D.; BUSS, C.O.; DANILEVICZ, A.M.F. et al. A reference model to support introducing product lifecycle management. *Concurrent Engineering: enhanced interoperable system*. v. 1, p. 519-528, 2003.

DAVENPORT, T.H.; PRUSAK, L. **Conhecimento Empresarial**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003. 237p

EARLE, M.D. Changes in the food product development process. **Trends in Food & Technology**, v.8, p.19-24, 1997.

EARLE, M.; EARLE, R.; ANDERSON, A. **Food Product Development**. Boston: CRC Press, 2001. 371p

ECHEVESTRE, M.E.S.; DE PAULA, I.C. Gestão do Desenvolvimento do Produto. Porto Alegre: Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção - UFRGS, 2006. Apostila de aula.

FAHEY, L.; PRUSAK, L. The eleven deadliest sins of knowledge management. **California Management Review**, v.40, n.3, p.265-276, 1998.

FERNANDES, J.M.R.; REBELATO, M.G. Proposta de um método para integração entre o QFD e FMEA. **Gestão e Produção**, v.13, n.2, p.245-259, 2006.

FERRARI, M.F. **Análise da Gestão do Conhecimento no Processo de Desenvolvimento de Produto: aplicação na indústria brasileira de autopeças**. São Carlos: UFScar, 2002. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção), Engenharia de Produção, Universidade Federal de São Carlos, 2002.

FERREIRA, H.S.R.; TOLEDO, J.C. Metodologias e Ferramentas de suporte à gestão do processo de desenvolvimento de produto na indústria brasileira de autopeças. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO DO DESENVOLVIMENTO DO PRODUTO, 3, 2001, Florianópolis. **Anais**. Florianópolis: UFSC/NEDIP, 2001. 8p. CD-ROM.

FREITAS, C. **Uma proposta de avaliação da reestruturação do processo de desenvolvimento de produtos baseada em métricas**. Porto Alegre: UFRGS, 2004. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Engenharia de Produção, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2004.

FULLER, G.W. **New food product development: From Concept to Marketplace**. Boca Raton: CRC Press, 1994. 275p

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Editora Atlas S.A., 1991. 159 p

GOTTSCHALK, P. A stages of growth model for knowledge management technology in law firms. **The Journal of Information, Law and Technology**, 2002. Disponível em: <http://www2.warwick.ac.uk/fac/soc/law/elj/jilt/2002_2/gottschalk/> Acesso em: 12 out. 2005.

- GOUVEIA, F. Indústria de alimentos: no caminho da inovação e de novos produtos. **Conhecimento e Cidadania: Inovação**. n.5, p.32-37, 2006.
- GRIFFIN, A. PDMA Research on New Product Development Practices: Updating Trends and Benchmarking Best Practices. **Journal of Product Innovation Management**, v.14, p.429-458, 1997.
- GRIFFIN, A.; HAUSER, J.R. Integrating R&D and Marketing: a review and analysis of the literature. **Journal of Product Innovation Management**, v.13, p.191-215, 1996.
- GU, Y. Global knowledge management research: A bibliometric analysis. **Scientometrics**, v.61, n.2, p.171-190, 2004.
- GUELBERT, M. **Estruturação de um sistema de gestão da manutenção em uma empresa do segmento automotivo**. Porto Alegre: UFRGS, 2004. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Engenharia de Produção, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2004.
- GUPTA, B.; IYER, L.S.; ARONSON, J.E. Knowledge management: practices and challenges. **Industrial Management & Data Systems**, p.17-21, 2000.
- HAIR Jr., J. F. et al. **Análise Multivariada de Dados**. Porto Alegre: Bookman, 1995. 700p
- HELMANN, H.; ANDERY, P.R.P. **Análise de Falhas: Aplicação dos Métodos de FMEA - FTA**. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, 1995. 156p
- HOEGL, M.; SCHULZE, A. How to support knowledge creation in new product development: an investigation of knowledge management methods. **European Management Journal**, v.23, n.3, p.263-273, 2005.
- HOOLEY, G.J. **Estratégia de marketing e posicionamento competitivo**. São Paulo: Prentice Hall, 2001. 423p
- HUSTAD, T.P. Reviewing current practices in innovation management and summary of selected best practices. In: **The PDMA Handbook of New Product Development. Product Development Management and Association (PDMA)**. 1996.
- IBGE. **Classificação nacional de atividades econômicas**. 2.ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2004. Disponível em: < http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/classificacoes/cnae1.0_2ed/cnae10v2.pdf > Acesso em: 31 out. 2005.
- IBGE. **Pesquisa industrial de inovação tecnológica**. Rio de Janeiro: IBGE, 2005. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/industria/pintec/2003/pintec2003.pdf> > Acesso em: 27 out. 2005.
- ILORI, M.O.; OKE, J.S.; SANNI, S.A. Management of new product development in selected food companies in Nigeria. **Technovation**, v.20, p.333-342, 2000.
- JOHNSON, A.; SWISHER, B. How six sigma improves R&D. **Research Technology Management**, v. 46, n.2, p.12-16, 2003.

KOTLER, P. **Administração de Marketing: análise, planejamento, implementação e controle**. São Paulo: Atlas, 1998. 725p

KOTLER, P.; ARMSTRONG, G. **Princípios de marketing**. Rio de Janeiro: Prentice-Hall, 7.ed, 527 p. 1998. 527p

LAKATOS, E.V. **Fundamentos de metodologia científica**. São Paulo: Atlas, 2003. 311p.

MAGALHÃES G.; CHAVES, J.B.P.; LELIS, V.G. Identificação dos desejos e necessidades dos consumidores de leite pasteurizado utilizando a metodologia QFD. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO DO DESENVOLVIMENTO DO PRODUTO, 5, 2005, Curitiba. **Anais**. Curitiba: CEFET, 2005. 8p. CD-ROM.

MARTENSSON, M. A critical review of knowledge management as a management tool. **Journal of Knowledge Management**, v.4, n.3, p.204-216, 2000.

MIZUTA, C.Y.; TOLEDO, J.C. Caracterização e tendências do processo de desenvolvimento de produto alimentar: estudo de caso na indústria de biscoito. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO DO DESENVOLVIMENTO DO PRODUTO, 1, 1999, Belo Horizonte. **Anais**. Belo Horizonte, 1999. 10p.

MOREIRA L.A.G.; TOLEDO, J.C. O processo e a gestão do desenvolvimento de produtos alimentícios em uma empresa do segmento de cereais: um estudo de caso. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO DO DESENVOLVIMENTO DO PRODUTO, 5, 2005, Curitiba. **Anais**. Curitiba: CEFET, 2005. 8p. CD-ROM.

NONAKA, I.; TAKEUCHI, H. **Criação do conhecimento na empresa**. Rio de Janeiro: Elsevier, 1997. 357p

PARTHASARTHY, R.; HAMMOND, J. Product innovation input and outcome: Moderating effects of the innovation process. **Journal of Engineering and Technology Management**. v.19, p. 75, 2002.

PAIVA, C.L.; CHENG, L.C. O emprego do QFD como ferramenta para implantação do processo de desenvolvimento de novos produtos em uma pequena empresa de massas alimentícias. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO DO DESENVOLVIMENTO DO PRODUTO, 3, 2001, Florianópolis. **Anais**. Florianópolis: UFSC/NEDIP, 2001. 8p. CD-ROM.

PAHL, G.; BEITZ, W. **Engineering Design: a systematic approach**. London: Springer-Verlag, 1996. 544p

PETERS, A.J. et al. New product design and development: a generic model. **TQM Magazine**, v.11, n.3, p.172-179, 1999.

PENSO, C.C. **Modelo de referência para o processo de desenvolvimento de produtos na indústria de alimentos**. Florianópolis: UFSC, 2003. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica). Engenharia Mecânica, Universidade Federal de Santa Catarina, 2003.

PENSO, C.C.; FORCELLINI, F.A. Aplicação de metodologias de projeto de produtos industriais no processo de desenvolvimento de produtos na indústria de alimentos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO DO DESENVOLVIMENTO DO PRODUTO, 4, 2003, Gramado. **Anais**. Gramado: UFRGS/LOOP, 2003. 19p. CD-ROM.

PMBOK. **A guide to the project management: body of knowledge**. PMI- Project Management Institute, 1996. Disponível em: <<http://www.pmi.org>> Acesso em: 10 fev.2007.

POLIGNANO, L.A.C.; DRUMOND, F.B. O papel da pesquisa de mercado durante o desenvolvimento de produtos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO DO DESENVOLVIMENTO DO PRODUTO, 3, 2001, Florianópolis. **Anais**. Florianópolis: UFSC/NEDIP, 2001. 8p. CD-ROM.

PRIETO, E.; MIGUEL, P.A.C.; CARVALHO, M.M. Contribuição do gerenciamento de escopo para o sucesso no projeto de desenvolvimento de novos produtos: um caso de lançamento de refrescos na indústria alimentícia. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO DO DESENVOLVIMENTO DO PRODUTO, 5, 2005, Curitiba. **Anais**. Curitiba: CEFET, 2005. 9p. CD-ROM.

REIN, G.L. From experience: creating synergy between Marketing and Research and Development. **Journal of Product Innovation Management**, v.21, p.33-43, 2004.

ROCHA, R.R.V. **Elaboração e aplicação de um modelo de gestão do conhecimento adaptado para o departamento comercial de uma indústria farmacêutica**. Porto Alegre: UFRGS, 2003. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Engenharia de Produção, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2003.

ROMANO, N.L et al. Estrutura para a representação de modelos de referência para o processo de desenvolvimento de produtos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO DO DESENVOLVIMENTO DO PRODUTO, 4, 2003, Gramado. **Anais**. Gramado: UFRGS/LOOP, 2003. 10p. CD-ROM.

ROZENFELD, H. et al. **Gestão de Desenvolvimento de Produtos: uma referência para a melhoria do processo**. São Paulo: Saraiva, 2006. 542p

ROZENFELD, H. et al. Integrando os conhecimentos em um PDP de três grupos de pesquisa: proposta de um modelo de referência e suas aplicações. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO DO DESENVOLVIMENTO DO PRODUTO, 4, 2003, Gramado. **Anais**. Gramado: UFRGS/LOOP, 2003. 12p. CD-ROM.

ROZEMBURG, N.F.M.; EEKELS, J. **Product Design: fundamentals and methods**. New York: John Wiley & Sons, 1995.

RUDDER, A.; AINSWORTH, P.; HOLGATE, D. New food product development: strategies for success?. **British Food Journal**. v. 103, p. 657-671, 2001.

RUDOLPH, M.J. The food product development process. **British Food Journal**, v.97, n.3, p.3-11, 1995.

SANTOS, A.C. **Modelo de referência para o processo de desenvolvimento de produtos alimentícios - PDPA com ênfase no projeto do processo**. Florianópolis: UFSC, 2004. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica). Engenharia Mecânica, Universidade Federal de Santa Catarina, 2004.

SANTOS, A.C.; FORCELLINI, F.A. O projeto do processo no PDP na indústria de alimentos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO DO DESENVOLVIMENTO DO PRODUTO, 4, 2003, Gramado. **Anais**. Gramado: UFRGS/LOOP, 2003. 10p. CD-ROM.

SARVARY, M. Knowledge Management and Competition in the Consulting Industry. **California Management Review**, v.41, n.2, p.95-107, 1999.

SCIPIONI, A. et al. FMEA methodology design, implementation and integration with HACCP system in a food company. **Food Control**, v.13, p.495-501, 2002.

SEBRAE. Site institucional. Disponível em: <<http://www.ms.sebrae.com.br>> Acesso em: 10 jul.2006.

SELEM, L.C.A. **A Gestão do Conhecimento nos escritórios de advocacia**. Gazeta Mercantil, 2004. Disponível em: <<http://www.portalqualidade.com>> Acesso em: março de 2006.

SHANI, A.B.; SENA, J.A.; OLIN, T. Knowledge management and new product development: a study of two companies. **European Journal of Innovation Management**, v.6, n.3, p.137-149, 2003.

SILVA, E.L.; MENEZES, E.M. **Metodologia da Pesquisa e Elaboração de Dissertação**. Florianópolis: Laboratório de Ensino a Distância da UFSC, 2001. 121 p

SILVA, S.L. **Proposição de um modelo para caracterização das conversões do conhecimento no processo de desenvolvimento de produtos**. São Carlos: UFSCar, 2002. Tese (Doutorado em Engenharia Mecânica). Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Carlos, 2002.

SILVA, S. L.; ROZENFELD, H. Estruturação dos conhecimentos envolvidos no desenvolvimento do produto com base em um cenário de engenharia simultânea. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO, 1 , 1999, Belo Horizonte. **Anais**. Belo Horizonte: UFMG, 1999. 10p. CD-ROM.

SILVA, S.L.; ROZENFELD, H. Proposta de uma ferramenta de diagnóstico da gestão do conhecimento no processo de desenvolvimento do produto. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO DO DESENVOLVIMENTO DO PRODUTO, 3, 2001, Florianópolis. **Anais**. Florianópolis: UFSC/NEDIP, 2001. 8p. CD-ROM.

SÖDERQUIST, K. E. Organizing knowledge management and dissemination in new product development. **Long Range Planning**, v.39, p.497 –523, 2006.

SOUZA FILHO, M.S.M.; NANTES, J.F.D. O QFD e a Análise Sensorial no desenvolvimento do produto na indústria de alimentos: Perspectivas para futuras pesquisas. In: SIMPÓSIO DE

ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 11, 2004, Bauru. **Anais**. Bauru: UNESP, 2004. v. 1. 8p. CD-ROM.

STEWART-KNOX, B.; MITCHELL, P. What's separates the winners from the losers in new food product development? **Trends in Food Science & Technology**, v.14, p.58-64, 2003.

SVEIBY, K.E. **A Nova Riqueza das Organizações**. Rio de Janeiro: Campus, 1998. 260p

TOLEDO, J.C. et al. Gestão do Processo de Desenvolvimento de Produto na Indústria de Alimentos: análise preliminar. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 24, 2004, Florianópolis. **Anais**. Florianópolis: ABEPRO, 2004. p.2831- 2838. CD-ROM.

TUMELERO, N.; DANILEVICZ, A.M.F.; RIBEIRO, J.L.D. O QFD como ferramenta de priorização para o planejamento da qualidade. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO DO DESENVOLVIMENTO DO PRODUTO, 2, 2000, São Carlos. **Anais**. São Carlos: UFScar, 2000. p. 411-417. CD-ROM.

ULRICH, K.T.; EPPINGER, S.D. **Product Design and Development**. 2.ed. Nova Iorque: McGraw-Hill, 2000. 358p

VIAENE, J.; JANUSZEWSKA, R. Quality function deployment in the chocolate industry. **Food Quality and Preference**, v.10, p.377-385, 1999.

WALCZAK, S. Organizational knowledge management structure. **The Learning Organization**, v.12, n.4, p.330-339, 2005.

WILLE, G.M.F.C. et al. Práticas de desenvolvimento de novos produtos alimentícios na indústria paranaense. **Revista FAE**, Curitiba, v.7, n.2, p.33-45, 2004.

WHEELWRIGHT, S.C.; CLARK, K.B. **Revolutionizing Product Development: quantum leaps in speed, efficiency, and quality**. New York: Free Press, 1992. 364p

YIN, R. K. **Estudo de Caso: planejamento e métodos**. Porto Alegre: Bookmann, 2001.204 p

ZUIN, L.F.S. et al. Análise crítica do modelo de desenvolvimento de produto de uma empresa do segmento de massas alimentícias de médio porte. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO DO DESENVOLVIMENTO DO PRODUTO, 4, 2003, Gramado. **Anais**. Gramado: UFRGS/LOOP, 2003. 9p. CD-ROM.

APÊNDICE

Modelo Conceitual de Integração das Ferramentas do PDPA