

Universidade Estadual de Maringá
Centro de Tecnologia
Departamento de Engenharia de Produção

**Diretrizes e práticas para a promoção da gestão de
conhecimento no processo de desenvolvimento de produtos**

Fernanda Tamy Ishii

TCC-EP-27-2013

Maringá - Paraná
Brasil

Universidade Estadual de Maringá
Centro de Tecnologia
Departamento de Engenharia de Produção

**Diretrizes e práticas para a promoção da gestão de conhecimento no processo
de desenvolvimento de produtos**

Fernanda Tamy Ishii

TCC-EP-27-2013

Monografia apresentada como Trabalho de Conclusão de Curso ao Departamento de Engenharia de Produção - DEP, do Centro de Tecnologia - CTC, da Universidade Estadual de Maringá – UEM, como requisito de avaliação do curso de graduação em Engenharia de Produção.

Orientadora: Prof.^a Msc. Gislaine Camila Lapasini Leal
Coorientador: Prof. Dr. Edwin Vladimir Cardoza Galdamez

**Maringá – Paraná
2013**

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a minha mãe, **Marli Akiko Ishii**, que sempre me apoiou, me ouviu e esteve presente em todos os momentos de minha vida e que me deixou como legado, palavras de sabedoria e muito compreensão, um amor imensurável e a certeza de que estaria muito feliz e orgulhosa de participar comigo de mais esta conquista. Sei que ela está protegendo e guiando a esta filha, de, qualquer e todos os lugares, onde estiver. Dedico também ao meu pai, **Ronaldo Choiti Ishii**, pelo apoio, dedicação, educação e, principalmente, pelo amor a mim dedicado, de modo a tornar este trabalho real; e a minha irmã, **Francine Maky Ishii**, pela parceria fraternal, pelo carinhoso apoio e pelo amor recíproco que nos une. Dedico ainda a **Deus** por acompanhar-me em meu caminho e sempre dar-me forças e discernimento, mesmo nos momentos mais difíceis.

EPÍGRAFE

“Só sei que nada sei.”

Sócrates

“Nada é tão prático como uma boa teoria.”

Kurt Lewis

“A estratégia sem tática é o caminho mais lento para a vitória.

Tática sem estratégia é o ruído antes da derrota.”

Sun Tzu

“Gerenciamento é substituir músculos por pensamentos, folclore e superstição por

conhecimento, e força por cooperação.”

Peter Drucker

“The beginning of Knowledge is the discovery of something we don't understand”¹

Frank Herber

"O conhecimento e a informação são os recursos estratégicos para o desenvolvimento de

qualquer país. Os portadores desses recursos são as pessoas."

Peter Drucker

¹ O início do conhecimento é a descoberta de algo que nós ainda não compreendemos

AGRADECIMENTOS

Inicialmente, a Deus, por permitir que eu chegasse até aqui e por me fortalecer todos os dias, incluindo os mais difíceis e também os mais felizes, para que eu pudesse, e continue podendo, sempre superar meus limites.

Agradeço também a minha mãe Marli Akiko Ishii (*in memorian*), que sempre se manteve forte e determinada desejando o melhor a esta filha, lutando contra todas as dificuldades, na sabedoria sempre proferida de modo singelo e atencioso, mas muitas vezes não compreendida; e ao meu pai Ronaldo Choiti Ishii, que com um jeito sempre didático, mas nem sempre lógico, formou-me como uma pessoa crítica e capaz de fazer minhas próprias escolhas.

Meus agradecimentos eternos a Maria Ioshie Yamada, minha sempre “tia Maria” e meu exemplo de sucesso, que me amadrinou na infância, sempre esteve me acompanhando e, ainda assim, aceitou acolher-me em sua casa ao longo desses 5 anos, induzindo-me continuamente a pensar de um modo diferente e formando-me uma pessoa mais tolerante mesmo quando eu acreditava que já era suficiente.

Agradeço também a minha irmã, amiga e parceira Francine Maky Ishii, que esteve ao meu lado nas diversas vezes que precisei, inclusive na redação deste trabalho, mesmo com mais de 1320 km de distância; sempre paciente, compreensiva, intensa e atenciosa em meus momentos de confusão e devaneio e que me ensinou e ainda ensina desde o dia em que nasceu, mesmo sendo sete-anos-mais-nova que eu.

Registro meus agradecimentos também a minha avó Ivete Miyako Ishii, que sempre confiou e apoiou, mesmo sem entender o porquê, a esta neta desnaturada que ficava sempre lhe devendo uma visita; e também a minha avó Amélia Tsuruyo Yamada (*in memorian*) pelo seu exemplo de luta, respeito, doação, simplicidade e sabedoria.

Especialmente agradeço a Nayara Villas Boas de Souza, a quem considero minha melhor amiga desde os tempos de “girininho”, pelas histórias que compartilhamos, pela parceria efetiva, pelas conversas espontâneas e por essa amizade tão sincera e simples que perdura há mais de uma década; e também ao meu trio de grandes amigos, Kauê, Ariel e Alex, a quem, muitas vezes, eu não soube demonstrar minha gratidão, admiração e respeito.

Agradeço ao Renato Vicente Partezani, meu caro “Renatinho”, que me indicou uma certa engenharia de produção nos tempos remotos do terceiro ano do ensino integrado, sempre me acompanhou nessa longa travessia, motivando-me a cumprir minhas atribuições acadêmicas e mostrando como recompensa uma vida (bem) diferente dos livros e da sala de aula, mesmo enquanto caminha por rotas tão distintas.

Logicamente, registro meus agradecimentos a Gislaine Camila Lapasini Leal, pela amizade surgida em tão pouco tempo, principalmente por sua visão crítica e suas perguntinhas sempre tão certeiras (e aparentemente inofensivas), e em tão intensa empatia que não me deixou dúvidas (tampouco arrependimentos) na hora de escolhê-la como minha orientadora, como prova da profunda admiração que tenho por esta pessoa tão singular e tão original, a quem considero carinhosamente minha “Mamys”.

Não poderia deixar de agradecer ao professor Edwin Vladimir Cardoza Galdamez, pela atenção dispendida nos últimos anos, pelas tardes de agradáveis conversas no DEP (das quais tenho boas recordações), por acreditar em mim mesmo quando eu não achava que daria conta

e sempre alertar-me para ir com mais calma e deixar as coisas ao seu tempo; e também omitir os agradecimentos a professora Elisa Hatsue Moriya Huzita, pela personificação da sabedoria, caráter, competência, equidade, humanidade e simplicidade que ela me representa, principalmente pelos olhares sempre expressivos, por desafiar-me a pensar mesmo sem proferir uma única palavra e por ensinar-me em sínteses tão precisamente entoadas.

E é preciso também agradecer aos tantos amigos que fiz durante a faculdade, mesmo quando eu os chamava apenas de “colegas de classe”, em especial ao Guilherme Melluzzi Neto, a quem eu realmente pude confiar os trabalhos do final do semestre e outras confidências; ao Giovani Bruno Barbosa de Oliveira, que com sua praticidade, mostrou que a vida pode ser mais simples e não menos emocionante; ao Pedro Fernandes de Oliveira Gomes, por suas palavras sempre oportunamente posicionadas e por compartilhar desta visão, até ideológica, de que “ser engenheiro” não é apenas “resolver problemas” e sim construir um sentido analítico e integrado de valores frente as diversas situações que nos encaram; ao Luan Randal Peres Botta, que me induziu, em não raras vezes, a sair da esfera acadêmica, empurrando-me a outras realidades, e provou-me na prática o impacto da inovação no cotidiano; e ao Victor Hugo Soriani, pela companhia sempre muito agradável e inteligente, pelas afirmações cômicas, ilustrativas e sempre bem pautadas e pelo apoio no momento mais difícil que já vivi.

Registro também minha gratidão ao corpo docente desta instituição, que tornou possível a conclusão desta intensa caminhada intitulada graduação, alimentando minha necessidade por conhecimento, com ênfase (e mérito) aos professores Josiney Alves (DMA), Carlos Braga (DMA), Danilo Hisano (DEP), Maciel Araújo (DMA), Clélia Franco (DIN), Rodrigo Enami (DEC), Luciana Martimiano (DIN), Abel Alves (DEQ), Eneida Cossich (DEQ), Guilherme Elias da Silva (DPI) e, em especial, ao professor Daniel Gardelli (DFI), quem considero ser o melhor professor que tive em toda a minha vida, por sua didática, seu respeito com o aluno e sua visão tão sábia e científica frente a uma realidade “que se passa como se fosse”.

Dignamente, para finalizar, agradeço a Universidade Estadual de Maringá, devidamente considerada a melhor universidade do Paraná, que esteve presente em grande parte dos momentos que vivi nestes últimos cinco anos; desde as aulas ministradas até as atividades complementares (principalmente as extracurriculares) e projetos de iniciação científica; proporcionando grandes recordações pessoais além da formação acadêmica e profissional.

Obrigada por participarem desta história comigo!

Fernanda Tamy Ishii

RESUMO

Organizações globalizadas necessitam de características competitivas que lhes assegurem a sobrevivência corporativa. Ter qualidade é um requisito, eficiência é essencial e a constante redução dos tempos para resposta é um importante potencializador de melhorias e otimizações. Neste cenário, o processo de desenvolvimento de produtos (PDP) bem estruturado e definido é visto como um fator crucial à sobrevivências delas em seu segmento de atuação. Torna-se necessário reduzir o tempo das atividades realizadas no PDP, usufruindo-se da repetitividade, e da rotina, das mesmas e também promover um ambiente que estimule a criatividade para que soluções inovadoras, diferentes e inventivas surjam de modo a assegurar um produto competitivo nas prateleiras. O presente trabalho se propõe a desconstruir esse trade off entre padronização e inovação por meio da estruturação de um modelo de PDP sob a perspectiva da gestão do conhecimento (GC), uma proposta recente para o melhor gerenciamento dos recursos da organização, com o devido enfoque no conhecimento e nas pessoas que as detêm. Por meio de um levantamento bibliográfico e sistemático de práticas e ferramentas adequadas às duas áreas de pesquisas já citadas, o trabalho apresenta um conjunto de diretrizes, práticas e abordagens devidamente identificadas para promover os benefícios de integração da GC no desafiante PDP.

Palavras – Chave: Processo de Desenvolvimento de Produtos. Gestão do Conhecimento. Modelo de Referência. Diretrizes e Boas Práticas.

ABSTRACT

Global companies have to have competitiveness enough to make them able to survive in this strict commercial scenery. Having a good quality is an requirement, being efficient is essential and doing research to make everything faster is a latent attribute to provide a better solutions to these processes. In this scenery, the product development process (PDP) designed as a structured and specifically defined process has seen as a vital factor to keep those companies in their business segment. Reducing some portion times in the PDP, using the repetitive activities experience, is vital. On the other hand, the PDP would be better, if there are a strategic planning that make the creativity and the innovation possible in all the process. This paper aims to decrease this tradeoff, between the standardization and the innovation, proposing a new PDP model, which includes a knowledge management (KM) tools and practices. The KM is a modern management proposal for better organizational resources management, with due focus knowledge and the people who keep them. Through a literature review and a systematic review, the best practices and tools to the two research areas have been identified. The paper presents a set of guidelines, practices and approaches identified to promote the benefits of KM incorporation in the exciting PDP.

KEYWORDS: Product Development Process. Knowledge Management. Reference Model. Guidelines and Best Practices.

SUMÁRIO

Lista de ilustrações.....	xi
Lista de quadros.....	xii
Lista de abreviaturas e siglas.....	xiv
1 Introdução.....	1
Justificativa.....	3
1.1 Definição e delimitação do problema.....	5
1.2 Objetivos.....	6
1.2.1 Objetivo geral.....	6
1.2.2 Objetivos específicos.....	6
1.3 Metodologia.....	7
1.4 Estrutura do trabalho.....	9
2 Revisão Bibliográfica.....	11
2.1 Processo de Desenvolvimento de Produtos.....	11
2.1.1 Modelos de Referência.....	12
2.1.2 Modelo proposto por Clark e Wheelwright (1992).....	14
2.1.3 Modelo proposto por Rozenfeld <i>et al</i> (2006).....	15
2.1.4 Práticas e Ferramentas de PDP.....	18
2.2 Gestão do Conhecimento.....	22
2.2.1 Conhecimento.....	23
2.2.2 Classificação do conhecimento segundo Lam (2000).....	26
2.2.3 Modelo SECI de conversão do conhecimento.....	28
3 Revisão Sistemática.....	31
3.1 Condução da Revisão Sistemática.....	32
3.2 Identificação da pesquisa.....	32
3.3 Principais Resultados.....	33

3.4	Análise de qualidade dos trabalhos encontrados	38
3.5	Considerações sobre a RS	40
4	Diretrizes e práticas para a promoção da Gestão do Conhecimento no processo de desenvolvimento de produtos	42
4.1	Ferramentas e Práticas de Gestão de Conhecimento	42
4.2	Identificação das principais ferramentas adotadas no PDP.....	45
4.3	O modelo de promoção da GC no PDP	47
4.3.1	Concepção do Projeto	50
4.3.2	Projeto Informacional	55
4.3.3	Projeto Conceitual	57
5	Considerações Finais.....	62
5.1	Contribuições.....	63
5.2	Limitações e Dificuldades.....	64
5.3	Trabalhos Futuros	65
	Referências	67
	Apêndices	72
	APÊNDICE A – Metodologia da Revisão Sistemática.....	73
	APÊNDICE B – Protocolo da Revisão Sistemática	75
	APÊNDICE C – Relação de trabalhos aprovados da revisão sistemática.....	79
	APÊNDICE D – Resultados obtidos das fontes de pesquisa consultadas na revisão sistemática	83

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Metodologia do trabalho	8
Figura 2 - Estrutura do Trabalho	9
Figura 3 - Estrutura da revisão bibliográfica	11
Figura 4 - Conceito de PDP.....	12
Figura 5 - Visão geral do modelo de referência adotado por Rozenfeld <i>et al</i> (2006)	16
Figura 6 - Desdobramento da fase de desenvolvimento	17
Figura 7 - Dado, Informação e Conhecimento.	24
Figura 8 - Classificação do conhecimento segundo Lam (2000)	27
Figura 9 - Modelo SECI de conversão do conhecimento	28
Figura 10 - Resultados da revisão sistemática.....	33
Figura 11 - Quantidade de Trabalhos Obtidos por tipo de Fonte utilizado.....	34
Figura 12 - Trabalhos Obtidos por Fonte de Busca	34
Figura 13 – Resultado da Seleção Parcial por Fonte de Busca	35
Figura 14 - Comparativo entre o levantamento inicial e a seleção parcial	35
Figura 15 - Resultado da Seleção Final por fonte de busca	36
Figura 16 - Comparativo entre a Seleção Parcial e a Seleção Final dos trabalhos	36
Figura 17 - Comparativo das etapas da RS por fonte de busca	37
Figura 18 - Trabalhos Aprovados na RS por ano de publicação e por fonte de busca	37
Figura 19 - Quantidade de trabalhos selecionados na RS por ano de publicação	38
Figura 20 - Classificação das fases do modelo proposto	46
Figura 21 - Tipos de informações manipuladas no PDP.....	48
Figura 22 - Esforços empenhados em cada fase do PDP em relação aos conhecimentos de processo e produto.	50
Figura 23 - Esquema ilustrativo das atividades propostas para a concepção do projeto	55
Figura 24 - Esquema ilustrativo das atividades propostas para o projeto informacional	57
Figura 25 - Esquema ilustrativo das atividades propostas para o projeto conceitual	61
Figura 26 - Esquema Ilustrativo do modelo proposto.....	62
Figura 27 - Metodologia da Revisão Sistemática	73

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Itens de verificação para análise dos modelos de referência	14
Quadro 2 - Ferramentas e Metodologias Aplicadas ao PDP na concepção do projeto.....	46
Quadro 3 - Ferramentas e Metodologias Aplicadas ao PDP no projeto informacional.....	47
Quadro 4 - Ferramentas e Metodologias Aplicadas ao PDP no projeto conceitual.....	47
Quadro 5 - Práticas de GC possíveis ao Gráfico de Gantt	51
Quadro 6 - Práticas de GC possíveis ao Método PERT/CPM.....	51
Quadro 7 - Práticas de GC possíveis a aplicação da Matriz BCG.....	52
Quadro 8 - Práticas de GC relacionadas ao diagrama WBS	52
Quadro 9 - Práticas de GC aplicadas a simulação de Monte Carlo	53
Quadro 10 - Práticas de GC relacionadas a Análise SWOT	53
Quadro 11 - Práticas de GC relacionadas ao <i>Brainstorming</i>	54
Quadro 12- Relacionamento entre Ferramentas e Metodologias de PDP e o modelo SECI ...	54
Quadro 13 - Práticas de GC relacionadas ao diagrama de Kano	55
Quadro 14 - Práticas de GC aplicadas ao diagrama de Mudge	56
Quadro 15 - Aplicação da GC no desenvolvimento do diagrama QFD.....	56
Quadro 16 - Relacionamento entre Ferramentas e Metodologias de PDP e o modelo SECI (Projeto Informacional)	57
Quadro 17 - Práticas de GC aplicados ao método FAST	58
Quadro 18 - Práticas de GC relacionadas a técnica de <i>Brainwriting</i>	59
Quadro 19 - Práticas de GC relacionadas ao método de solução TRIZ ou TIPS	59
Quadro 20 - Práticas de GC relacionadas as matrizes indicadoras de módulos.....	60
Quadro 21 - Práticas de GC direcionadas as diretrizes do DFX	60
Quadro 22 - Relacionamento entre Ferramentas e Metodologias de PDP e o modelo SECI (Projeto Conceitual)	61
Quadro 23 - Endereço Eletrônico das Máquinas de Busca e Anais de Eventos utilizados na Revisão Sistemática	76
Quadro 24 - Trabalhos selecionados nos anais do ENEGEP	79
Quadro 25 - Trabalhos selecionados da base IEEE	80
Quadro 26 - Trabalhos selecionados da base SCIELO	81
Quadro 27 - Trabalhos Selecionados da base Science Direct	81
Quadro 28 - Trabalhos Selecionados nos Anais do SIMPEP.....	82
Quadro 29 - String de Busca aplicada no IEEE.....	83

Quadro 30 - String de Busca aplicada na SCIELO.....	84
Quadro 31 - String de Busca aplicado a SCIENCE DIRECT	85
Quadro 32 - String de Busca aplicada na SCIRUS.....	85

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BCG (Matriz)	<i>Boston Consulting Group</i> (Matriz de)
BOM	<i>Bill of Materials</i>
CPM	<i>Critical Parameter Management</i>
DFX	<i>Design for X</i>
DIP	Desenvolvimento Integrado de Produtos
DOE	<i>Design of Experiments</i>
DP	Desenvolvimento de Produtos
EDP	Empresa(s) Desenvolvedora(s) de Produtos
ENEGEP	Encontro Nacional de Engenharia de Produção
ES	Engenharia Simultânea
FAST	<i>Function Analysis System Technique</i>
FMEA	<i>Failure Mode and Effects Analysis</i>
GC	Gestão de Conhecimento
GP	Gestão de Projetos
IEEE	<i>Institute of Electrical and Eletronics Engineers</i>
KM	<i>Knowledge Management</i>
MIM	Matriz Indicadora de Módulos
NASA	<i>National Aeronautics and Space Administration</i>
PDM	<i>Product Data Management</i>
PDP	Processo de Desenvolvimento de Produtos
P&D	Pesquisa e Desenvolvimento
PERT / CPM	<i>Program Evaluation and Review Technique / Critical Path Method</i>
PMBOK	<i>Project Management Body of Knowledge</i>
POP	Procedimento Operacional Padrão
QFD	<i>Quality Function Deployment</i>
RS	Revisão Sistemática
SCIELO	<i>Scientific Electronic Library Online</i>
SECI (modelo)	(Modelo para) Socialização, Externalização, Combinação e Internalização (de conhecimento).
SIMPEP	Simpósio de Engenharia de Produção
SSC	Sistemas, Subsistemas e Componentes
WBS	<i>Work Breakdown Structure</i>

1 INTRODUÇÃO

O mundo vivencia um cenário bastante competitivo em que as mudanças tecnológicas e as descobertas científicas nas mais variadas áreas do conhecimento surgem em uma frequência cada vez maior e impõem dinamicidade e flexibilidade entre os relacionamentos de pessoas, organizações, governos e de toda a sociedade. Nesta economia globalizada, com a abertura do mercado interno para as multinacionais e importações, as empresas nacionais buscam incessantemente por mecanismos e atividades que lhes assegurem a competitividade.

Diante disso, a inovação é um termo com enfático destaque no meio corporativo e na sociedade, dado que ela representa a capacidade de ofertar produtos, serviços ou soluções com melhoria significativa ou totalmente inéditos, capazes de atender ao mercado com maior eficiência, ou seja, devidamente aptos a “fazer mais com menos”.

De acordo com Trott (2012), a inovação no âmbito do gerenciamento do processo de desenvolvimento de novos produtos pode ser entendida como sendo a gestão de todas as atividades envolvidas na geração de ideias, na pesquisa e no desenvolvimento de novas tecnologias, processos de fabricação e estratégias de *marketing*. Em suma, está relacionada com a capacidade da organização de avaliar seu processo e reinventar-se, criando diferenciais e melhorias de uma forma integrada.

De acordo Amaral *et al* (2011), se anteriormente a inovação estava relacionada e associada ao avanço tecnológico aplicado ao desenvolvimento de produtos em indústrias com tecnologias de ponta; atualmente está incluída no processo de fabricação e distribuição, por meio de práticas inovativas, criativas e disruptivas, e no processo gerencial, por meio da implantação de práticas, técnicas e estruturas de gerenciamento modernas que visualizem ou objetivem a melhoria do desempenho do processo gerido.

Neste contexto, o processo de desenvolvimento de produtos (PDP) mostra-se como uma atividade essencial a manutenção da competitividade da empresa, uma vez que, ao integrar a empresa e o mercado, o PDP é incumbido de identificar as necessidades dos clientes e do mercado, interpretá-las em requisitos conforme permite a tecnologia e elaborar produtos e serviços relacionados capazes de atender a tais necessidades, assegurando, desta maneira, a qualidade de seus produtos (ROZENFELD *et al*, 2006; PAHL *et al*, 2005; BACK *et al*, 2008).

Para o melhor desenvolvimento do PDP, Rozenfeld *et al* (2006) e Romeiro Filho *et al* (2010) defendem a formalização do modelo de gestão e estruturação do PDP como estratégia para a integração de todos os envolvidos no processo, favorecendo a existência de uma visão focada e comum a todos, para que este se mantenha como uma tática que favoreça a competitividade das empresas.

Rozenfeld *et al* (2006) afirmam que o PDP está inserido na empresa de maneira bastante conexa, sendo influenciado e influenciando no trabalho de, praticamente, todas as pessoas que nela atuam; uma vez que o produto é idealizado, desenvolvido, avaliado, produzido, comercializado, controlado e descontinuado pelos diversos setores da organização. Todo este processo de interação resulta em um elevado fluxo de informações e transferência de conhecimento, essencial para a evolução e melhoria do PDP.

Entretanto, neste processo interativo, se não adotado nenhum mecanismo de formalização ou definição de critérios exatos para a comunicação, todo o conhecimento se apresenta indisponível à empresa por, simplesmente, não possuir um “inventário” desse ativo, o que impossibilita sua localização no cerne da própria corporação. O conhecimento aqui é visto como um ativo intangível da organização.

Este comportamento organizacional, em que é notado que o conhecimento acaba restrito à mente de uns poucos indivíduos, que adquirem experiência profissional e o *know-how* processual, é ocasionado principalmente por condutas das pessoas que atuam nessas empresas. Mas, antes que se julgue como sendo uma falha, destaca-se que isso é devido a nossa própria e humana capacidade de comunicação, dados a informalidade do diálogo e os usuais *insights* surgidos no decorrer dos projetos de desenvolvimento de produtos (projetos de DP).

Mesmo assim, a empresa não pode utilizar-se de seu capital intelectual, que ainda lhe pertence, e, a cada novo projeto, vê-se obrigada a começar do zero, por não possuir meios de recuperar esse conhecimento adquirido em projetos anteriores e, tampouco, capacidade para reaproveitá-lo. Observa-se então que é indispensável à criação e organização deste inventário de conhecimento.

Ainda no contexto da inovação, em outra vertente de pesquisa, é notado que a competitividade da empresa está direta e positivamente relacionada à capacidade que esta

possui em adquirir e administrar novas tecnologias, por meio do acesso e domínio de diferentes informações, oriundas de fontes externas a organização ou criadas internamente.

Nesse âmbito, a gestão do conhecimento (GC) mostra-se como uma proposta eficaz a melhoria da eficiência do PDP, uma vez que objetiva gerir a capacidade de uma empresa em criar, identificar, resgatar, transmitir (ou disseminar) e manter o conhecimento na organização. Ou seja, mostra-se como o mecanismo de gestão do importante inventário de conhecimento.

Rozenfeld *et al* (2006) afirmam que a gestão do conhecimento é essencial a melhoria do PDP por assegurar a formalização do conhecimento por promover o armazenamento sistemático de informações e experiências. O armazenamento sistemático de informações permite o reuso destas em ocasiões futuras, permitindo o resgate dos dados experimentais e do conhecimento adquirido na ocasião.

Justificativa

Considerados os aspectos dinâmicos do mercado e a conseqüente necessidade de tomar decisões cada vez mais rápidas e efetivas, a gestão do conhecimento apresenta-se como uma importante ferramenta na solução de alguns desafios já conhecidos do PDP, principalmente os relacionados à comunicação e a necessidade de integração das diversas áreas (Marketing, P&D, Pós-Venda, etc.); uma vez que visa proporcionar maior gerenciamento das informações incluídas e referentes aos diversos envolvidos deste processo.

Rozenfeld *et al* (2006) observam que o PDP adotado pelas empresas reflete a sua cultura organizacional, maturidade e experiência; sendo destacado o fluxo de informações como um aspecto essencial deste processo.

Costumeiramente, como observado por Rozenfeld *et al* (2006), nos países em desenvolvimento, as empresas classificadas como jovens no desenvolvimento de novos produtos seguem modelos de desenvolvimento de produtos (DP) pouco estruturados e com frágil formalidade. Na maior parte das vezes, os processos são elaborados de uma maneira intuitiva, obtida a partir da adaptação e adequação de produtos e do projeto de desenvolvimento às condições do mercado local, frente a tecnologia e robustez de corporações internacionalmente fortalecidas. Neste contexto, apresentam-se as seguintes características e desafios como sendo inerentes ao PDP:

- Elevado grau de incertezas e riscos das atividades e resultados, decorrentes das mudanças decorridas em todo o sistema durante o seu desenvolvimento;
- O aumento dos custos de alteração diretamente relacionados ao tempo decorrido no processo obriga que as decisões mais importantes sejam tomadas no início do processo, quando as incertezas são ainda maiores;
- Dificuldade de mudar as decisões iniciais, bem como a usual necessidade de alterá-las no andamento do processo;
- As atividades básicas seguem um ciclo iterativo, enquanto o desenvolvimento do projeto é linear;
- Manipulação e geração de alto volume de informações, oriundos de fontes externas a equipe de desenvolvimento, bem como geradas internamente no decorrer do processo;
- As informações e atividades provêm de diversas fontes e áreas da empresa e da cadeia de suprimentos, recomendando-se a integração e o envolvimento de toda a organização no processo de desenvolvimento;
- Multiplicidade de requisitos a serem atendidos pelo processo, considerando todas as fases do ciclo de vida do produto e seus diversos clientes.

Nesse âmbito, é possível inferir que o PDP apresenta um elevado fluxo de informações, com características variadas e caráter complexo. Dentre tais informações, destacam-se as relacionadas às necessidades do mercado, às atividades gerenciais do processo de desenvolvimento e às especificações técnicas do produto.

Num enfoque mais simplista, todo PDP efetivo deve ser capaz de atender a qualidade sob duas orientações. A primeira delas é a visão tradicional, oriunda dos processos de gestão da qualidade e dos tradicionais cases de padronização das empresas japonesas, que define que produtos e processos devem atender a especificações e requisitos que lhes assegurem conformidade em relação à qualidade esperada. De acordo com esta visão, o PDP deve ser estruturado de modo a garantir que o processo seja capaz de atender as solicitações dos clientes, quer sejam estes os clientes finais ou quer sejam os clientes, ou *stakeholders*, envolvidos em toda a cadeia deste processo.

A outra visão é orientada pela gestão da inovação, que, nas palavras de Trott (2012), observa que o PDP é um processo que deve atentar-se para o aspecto estratégico do processo, devendo o profissional envolvido neste processo estar ciente das necessidades dinâmicas do mercado,

da importância da criatividade e da ocorrência de mudanças e inovação como fatores que geram competitividade à organização em que atuam e desta maneira, garantir-lhe a sobrevivência frente ao acirrado mercado externo.

Partindo destas visões, a Gestão do Conhecimento apresenta-se como uma importante ferramenta na melhoria do PDP por ser capaz de administrar o fluxo de informações pertinentes a atividades rotineiras e comuns de diversos projetos de DP, permitindo a execução das mesmas em menor tempo e com menor ocorrência de erros, garantindo à organização a competitividade decorrente da redução no tempo de resposta e atendimento às necessidades mercadológicas; bem como é capaz de promover um ambiente organizacional adequado a atividades de criação e inovação, proporcionando a competitividade oriunda da criação de fatores de diferenciação tecnológica nos produtos que desenvolve.

Este trabalho objetiva elaborar um conjunto de diretrizes e práticas que permitam a estruturação e formalização da gestão do conhecimento no processo de desenvolvimento de produtos. Sua principal motivação e justificativa reside no fato de que a atividade de PDP é uma atividade multidisciplinar e *knowledge intensive*, isto é, apresenta elevado número e fluxo de dados e informações que são gerados, manipulados e transmitidos.

1.1 Definição e delimitação do problema

De acordo com Rozenfeld *et al* (2006), o PDP pode ser visto como um conjunto de atividades que objetivam transformar as necessidades dos clientes, as oportunidades do mercado e as restrições de tecnologia em especificações de produtos a serem manufaturados e de seu processo produtivo.

Romeiro Filho *et al* (2010) afirmam que existem basicamente três tipos de conhecimento relacionado à atividade de projetar: conhecimentos para a geração de ideias, para avaliar conceitos e para a estruturação do processo de projeto. O primeiro está relacionado à habilidade pessoal e competência criativa na identificação das necessidades do mercado e na elaboração de soluções viáveis para a formulação do produto. Este é muitas vezes obtido pela experiência obtida pelo aprendiz ao longo do processo. O segundo relaciona-se ao conhecimento adquirido com a qualificação e ou treinamentos formais. O último relaciona-se a *expertise* dos profissionais capazes de elaborar estratégias que reduzem a complexidade das atividades do projeto. Os últimos são geralmente independentes do domínio do produto,

permitindo comparações entre projetos de desenvolvimento de produtos de *software* e o projeto conduzido para a construção de um edifício residencial.

Diante desse caráter adquirido pelo volumoso fluxo de informações envolvidos em todo o sistema relacionado ao PDP, o presente trabalho objetivou estruturar um modelo de referência para o desenvolvimento de produtos que integre práticas de gestão do conhecimento, visando, principalmente, a identificação, captura, armazenamento, disseminação e reuso do conhecimento organizacional da empresa que executa projetos de desenvolvimento de produto. O modelo foi elaborado com base no modelo de referência proposto por Rozenfeld *et al* (2006) e na literatura atual a cerca do PDP.

Para isso, foram conduzidas, em um primeiro momento, a revisão sistemática e a pesquisa exploratória sobre o PDP e as principais técnicas e práticas de GC. Posteriormente, foram identificadas as práticas e técnicas mais adequadas às fases definidas no modelo de referência adotado. Os resultados obtidos com a execução da primeira etapa deste trabalho poderão oferecer subsídios à formulação de artefatos e subprodutos que promovam a GC no ambiente de desenvolvimento de produtos.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo geral

Propor um modelo para o processo de desenvolvimento de produtos que integre práticas e fomente a formalização da gestão do conhecimento, promovendo a captura, explicitação e o reuso de conhecimento no processo.

1.2.2 Objetivos específicos

Este trabalho tem como objetivos específicos:

- Realizar levantamento bibliográfico sobre processo de desenvolvimento de produtos e gestão do conhecimento;
- Realizar revisão sistemática sobre práticas atuais de gestão do conhecimento aplicadas ao processo de desenvolvimento de produtos;
- Identificar práticas de GC adequadas ao contexto de PDP;
- Identificar fases do PDP que permitem a aplicação de práticas de GC;
- Adaptar o modelo de PDP, integrando as práticas de GC identificadas.

1.3 Metodologia

O presente trabalho pode ser classificado por quatro perspectivas distintas: pela natureza da pesquisa, pela abordagem do problema, pelos objetivos almejados e quanto aos procedimentos adotados.

Por sua natureza, sua classificação é como pesquisa básica estratégica, pois, de acordo com Gil (2010) esta pesquisa não contempla a aplicação prática dos conhecimentos adquiridos, mas está direcionada a aquisição de novos conhecimentos objetivando a solução de problemas práticos já conhecidos.

A abordagem do problema é qualitativa, visto o seu caráter exploratório acerca do tema objeto e não prever a quantificação de dados.

No que se relaciona aos objetivos, esta pesquisa é classificada, de acordo com Gil (2010), como Exploratória e Descritiva, por, respectivamente, buscar maior familiaridade com o problema, de modo a torna-lo mais explícito e permitir a formulação de hipóteses; e ter como propósito a descrição das características do problema, com o intuito de identificar relações prováveis entre as variáveis. Segundo Salomon (2010), esta pesquisa também é classificada como pesquisa pura ou teórica, uma vez que não se restringe a simples descrição e definição dos fatos, ao objetivar a inferência e interpretação das causas de tais fatos, por meio da aplicação de métodos científicos no manuseio de dados, da formulação de hipóteses e a construção de uma teoria científica de modelos.

Quanto aos procedimentos, serão utilizadas a pesquisa bibliográfica e a pesquisa documental, as quais consistem, conforme Gil (2010), em levantamento de material já publicado com o intuito específico de atendimento a um público peculiar sobre os assuntos pertinentes e análise do objeto de estudo realizado com base em documentos elaborados com finalidades diversas e, muitas vezes, disponíveis em fontes internas de organizações, respectivamente. Será também realizada uma revisão sistemática, baseada na estrutura utilizada por Kitchenham (2009), com a formulação de um protocolo de pesquisa e a busca em bases indexadas de dados, por meio de busca eletrônica e manual.

Para o desenvolvimento desta pesquisa, a metodologia da mesma é composta por quatro atividades (ou procedimentos), como mostrado na Figura 1 e descritos na sequência.

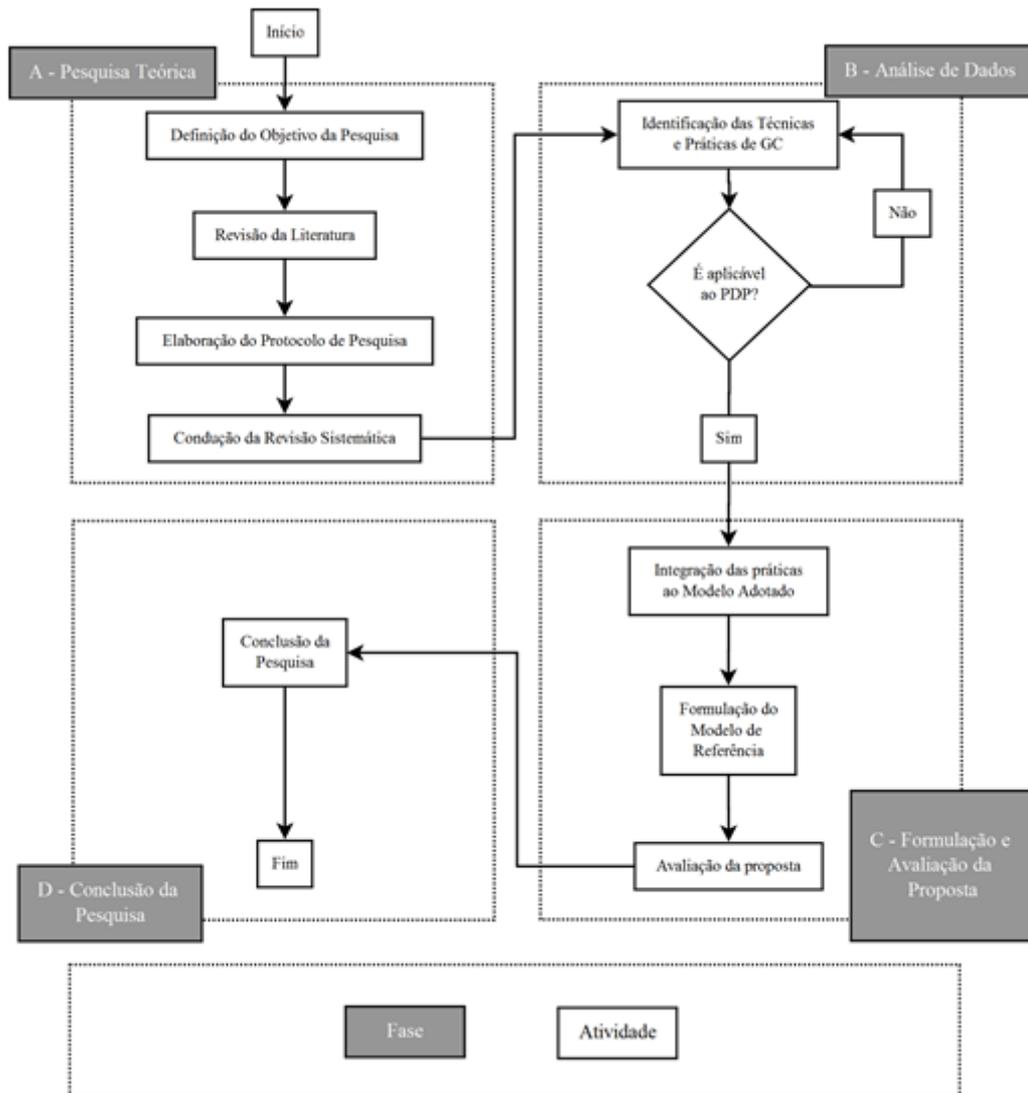


Figura 1 - Metodologia do trabalho
Fonte: Primário

- A. Pesquisa teórica: Foi realizado o levantamento na literatura contemporânea, efetuando-se a revisão bibliográfica exploratória com o intuito de familiarizar-se com o tema objeto desta pesquisa e com outros assuntos pertinentes; e a revisão sistemática, com o intuito de identificar como o tema objeto está relacionado com os assuntos pertinentes no cenário atual. Para a condução da revisão sistemática de literatura, foram definidos os objetivos e critérios da pesquisa e a formulação de um protocolo de revisão.
- B. Análise de Dados: Foi realizada a análise teórica das informações levantadas com o objetivo de identificar e descrever as práticas e diretrizes que permitam a promoção da gestão do conhecimento no contexto de desenvolvimento de produtos.

- C. **Formulação e avaliação da Proposta:** As práticas e diretrizes identificadas foram organizadas de modo coerente ao modelo de referencia adotado para o processo de desenvolvimento de produtos sendo formulado um modelo para a promoção da gestão do conhecimento. Após o modelo formulado, este foi submetido à análise e avaliação, para verificação de sua consistência e viabilidade.
- D. **Conclusão da pesquisa:** foi realizada a análise dos resultados, considerando a pesquisa efetuada e o modelo proposto, identificando suas limitações e suas contribuições; bem como as dificuldades e as experiências encontradas na pesquisa.

1.4 Estrutura do trabalho

O presente trabalho foi estruturado em cinco capítulos, sendo este primeiro o capítulo introdutório, no qual é realizada a apresentação do contexto deste trabalho, sua motivação e delimitação da metodologia. A Figura 2 associa os capítulos deste trabalho com as atividades descritas na metodologia.

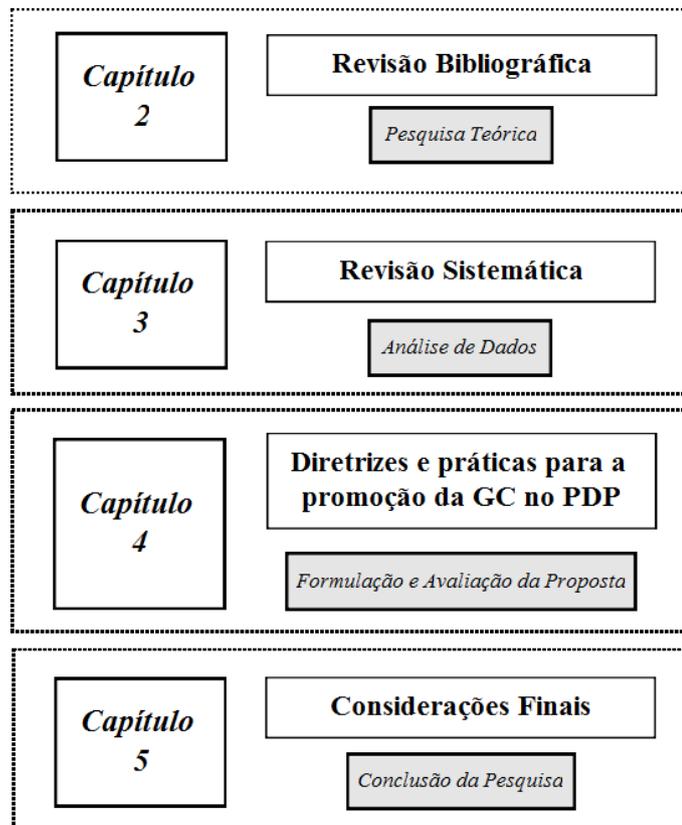


Figura 2 - Estrutura do Trabalho
Fonte: Primário

O segundo capítulo é constituído pela revisão bibliográfica realizada a cerca dos dois temas principais deste trabalho, a saber, processo de desenvolvimento de produtos e gestão do conhecimento.

O terceiro capítulo apresentará os principais resultados obtidos pela revisão sistemática executada para o levantamento de trabalhos que expressassem o grau de relacionamento existente entre os dois temas centrais desta pesquisa.

O quarto capítulo será destinado ao desenvolvimento efetivo deste trabalho. Nele, será apresentado o modelo proposto para o PDP com as práticas de GC. Este capítulo ainda abordará a avaliação do modelo proposto por este trabalho, sendo verificadas sua viabilidade e sua validade.

O quinto e último capítulo terá como tema principal o desfecho e conclusão desta pesquisa, sendo apresentada uma discussão sobre as contribuições, limitações, considerações finais e a proposição de trabalhos futuros.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Nesta seção é apresentada uma análise descritiva decorrente da leitura informativa realizada a cerca dos principais conceitos que dão subsídio ao desenvolvimento deste trabalho, como descritos na Figura 3. Dentre os conceitos abordados, destacam-se: o processo de desenvolvimento de produtos (PDP) e a gestão do conhecimento (GC).

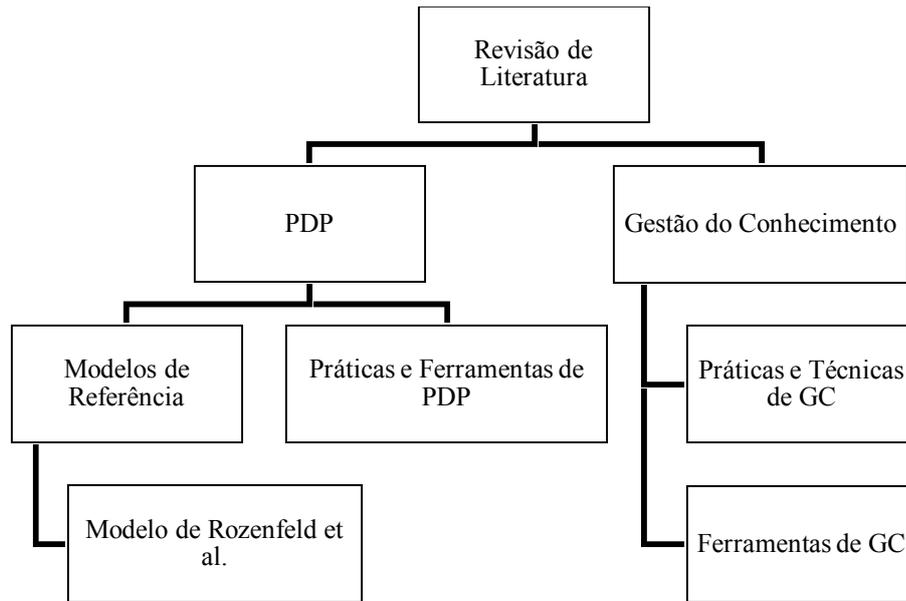


Figura 3 - Estrutura da revisão bibliográfica
Fonte: Primário

2.1 Processo de Desenvolvimento de Produtos

Desenvolver produtos significa compreender as necessidades do mercado, avaliar as possibilidades conforme as restrições legais, tecnológicas, culturais e ambientais e confeccionar produtos e serviços correlatos que atendam a tais necessidades, como pode ser observado na Figura 4.

A rápida evolução tecnológica, a internacionalização do mercado, o surgimento de clientes mais exigentes e conscientes de seu poder de escolha e a necessidade de redução do tempo de resposta dos projetos são fatores que exigiram o aperfeiçoamento da habilidade das empresas em identificar satisfatoriamente tais necessidades e responder mais rapidamente ao mercado, gerando produtos com qualidade (ROZENFELD *et al*, 2006).



Figura 4 - Conceito de PDP
Fonte: Primário

Neste cenário, o PDP ganha maior enfoque no cerne da empresa e passa a ser visto como uma atividade de toda a corporação e não restrita apenas aos tradicionais laboratórios de P&D e passa a exigir maior formalidade e processos estruturados como estratégia para o sucesso.

Diante dessa ênfase, Rozenfeld *et al* (2006) destacam que o sucesso de organizações e países no desenvolvimento de produtos relaciona-se diretamente ao modelo e as práticas de gestão adotadas, afirmando a importância de adoção de uma estratégia clara e estruturada para tal atividade. Conseqüentemente, a adoção de um projeto como estratégia para o PDP mostra-se bastante adequado.

De acordo com o PMI (2004), o projeto é definido como sendo um esforço empreendido para a criação de um produto, serviço ou resultado específico em um período de tempo delimitado. Dingle (apud Romeiro Filho, 2010) define projeto como sendo um conjunto único e ordenado de atividades, com pontos inicial e final definidos, realizado por um ou mais indivíduos para atingir objetivos particulares dentro de um cronograma, de custos e parâmetro de desempenho determinados. Dessa maneira, um projeto é visto como uma estrutura adequada ao desenvolvimento dos produtos, independente de suas características.

2.1.1 Modelos de Referência

Segundo Torres (2012), modelos de referência de PDP são metodologias propostas por especialistas e estudiosos da área de desenvolvimento de produtos, que objetiva apresentar um modelo genérico do processo de negócio e todas as atividades que o envolvem, de modo a auxiliar na materialização de estratégias e políticas gerenciais e na integração da empresa em torno de uma visão única e focalizada; e que possam servir de referência para que as empresas desenvolvam seu próprio modelo de PDP.

Romeiro Filho *et al* (2010) apresentam uma relação contendo diversos modelos de referência para o PDP conforme as áreas de marketing, engenharia de produção e design. Dentre estes modelos, um dos mais recentes e de elevada relevância ao estudo de PDP é o modelo proposto por Rozenfeld *et al* (2006).

Amaral *et al* (2011) afirmam que um modelo referencial pode ser entendido como sendo um conjunto de elementos que servem de orientação para a adequação e adaptação de práticas e métodos a serem utilizados em determinada atividade, como, por exemplo, na gestão de um projeto.

Romeiro Filho *et al* (2010) e Rozenfeld *et al* (2006) enfatizam a importância da adoção de um modelo de referência no PDP, uma vez que isto proporciona uma visão sistêmica do processo e asseguram o estabelecimento de uma continuidade no fluxo de desenvolvimento, mitigando ao máximo a necessidade de ruptura deste fluxo por operações de correção ou de retrabalho ocasionado por atividades e esforços empenhados sem um objetivo único e sem a ação sinérgica entre as diversas partes envolvidas.

Torres (2012) realizou uma análise comparativa entre cinco modelos de referência bastante consagrados na literatura nacional para o PDP. Segundo o autor, o processo de desenvolvimento de produtos foi evoluindo ao longo dos anos, sendo os modelos de Rozenfeld *et al.* (2006) e Back *et al.* (2008) considerados os mais modernos e também os que possuem maior completude. Outra semelhança está no fato de que ambos adotam a visão de PDP como sendo um modelo de negócio.

Para a avaliação dos trabalhos, Torres (2012) criou uma lista de itens de verificação, considerando-se as principais atividades necessárias ao PDP voltado a empresas nacionais de pequeno e médio porte.

No Quadro 1, Torres (2012) mostra que o modelo de Rozenfeld *et al* (2006) é o mais robusto por contemplar 15 dos 16 itens de verificação levantados para esta análise. Desta maneira, foi escolhido o modelo de referência do Rozenfeld *et al* (2006) para o desenvolvimento deste trabalho.

Quadro 1 - Itens de verificação para análise dos modelos de referência

Item	Item de Verificação do modelo	Wheelwright & Clark (1992)	Pahl & Beitz (1996)	Baxter (2003)	Back <i>Et al.</i> (2008)	Rozenfeld <i>Et al.</i> (2006)
1	Identificação das oportunidades de negócio		X	X	X	
2	Análise de Mercado	X	X	X		X
3	Análise de Viabilidade econômico-financeira	X	X	X	X	X
4	Projeto focado na modularidade dos seus componentes			X	X	X
5	Design voltado para reciclagem, remanufatura e reuso					X
6	Abordagem da Engenharia Simultânea	X		X		X
7	Abordagem da Engenharia Simultânea	X	X		X	X
8	Abordagem do PLM					X
9	Definição das entradas do processo	X	X		X	X
10	Definições das saídas do processo	X	X		X	X
11	Definição das especificações do produto		X	X	X	X
12	Definição do plano de produção e montagem		X	X	X	X
13	Produção do lote piloto		X		X	X
14	Plano de distribuição dos produtos				X	X
15	Monitoramento pós-venda					X
16	Reavaliação do projeto	X			X	X

Fonte: Torres (2012)

2.1.2 Modelo proposto por Clark e Wheelwright (1992)

Clark e Wheelwright (1992, apud Stefanovitz (2006) e Torres (2012)) propõe um modelo de PDP que atende às necessidades de compreensão da complexidade e de identificação das decisões críticas que surgem ao longo do processo. De acordo com Stefanovitz (2006) e Torres (2012), o modelo proposto apresenta seis elementos bastante coesos e devidamente acoplados para promover um fluxo adequado no PDP. São eles:

Definição do Projeto: É o elemento responsável pela determinação do escopo do projeto de desenvolvimento, sua delimitação e seus objetivos e propósitos. Devem também incluir a determinação do conceito inicial, a definição e delimitação do esforço do projeto e a obtenção e entradas preliminares internas e externas.

Organização do Projeto e da Equipe: Elemento responsável pela definição e formação da equipe de desenvolvimento. Nele, são definidas as pessoas que serão alocadas ao projeto, as funções de cada uma delas e como elas se organizarão. Necessidades de contratação de pessoal, bem como o treinamento e preparo das pessoas envolvidas no projeto também devem ser avaliadas neste elemento.

Gestão do Projeto e da Liderança: Elemento que trata da natureza e do papel dos coordenadores, gerentes e líderes do projeto. Compreende ainda a maneira como as tarefas serão agrupadas, gerenciadas e monitoradas. O guia PMBOK pode ser devidamente utilizado para o melhor desenvolvimento deste elemento.

Resolução de Problemas e Prototipagem: É o elemento que trata a respeito da forma como as atividades serão desenvolvidas, bem como as soluções para o problema, focando-se nas fases individuais do trabalho e no modo como elas serão conduzidas. Os testes e a prototipagem servem para validar o progresso do trabalho, bem como para ratificar que as soluções escolhidas são coerentes entre si e se adequam às diretrizes e normas estabelecidas. Nesta fase, o meio pelo qual o conhecimento necessário a resolução de problemas é analisado de modo individual e focalizado.

Controle e Análise crítica da Alta Gerência: Este elemento define como será realizada a participação da alta gerência da organização. Nele, é formatado o modo e a frequência nos quais os gestores irão efetuar revisões, avaliações e modificações no decorrer do projeto.

Correções em tempo real: O último elemento engloba as constantes redefinições, adaptações e adequações realizadas no cronograma e na própria organização para adequar o projeto aos interesses da corporação, mitigar ambiguidades e inconformidades surgidas no desenvolvimento do projeto devido a elevada incerteza existente no processo.

2.1.3 Modelo proposto por Rozenfeld *et al* (2006)

Rozenfeld *et al* (2006) apresentam um modelo detalhado para o desenvolvimento de novos produtos, subdividindo o processo em três grandes etapas (ou macrofases) e seus respectivos desdobramentos em estágios e atividades. Cada etapa é marcada com a entrega de um conjunto de resultados denominados *deliverables*, cuja avaliação permite a manutenção da continuidade do projeto para a etapa seguinte, garantindo o acompanhamento do projeto

fronte as mudanças externas e independentes do mesmo. A Figura 5 mostra a visão geral deste modelo de referência.

Este modelo utiliza o conceito de *stage-gates*, originado na NASA (*National Aeronautics and Space Administration*) e popularizado por Cooper na década de 1990, que consiste em uma abordagem que divide o processo de desenvolvimento em estágios definidos e discretos que contém informações que, quando submetidos ao *gate*, ou ponto de verificação, permitem a avaliação do projeto, usualmente por gerentes sêniores ou um comitê de projetos, que decidem pela continuidade ou pela suspensão e cancelamento do projeto (COOPER, 1990; ROMEIRO FILHO *et al*, 2010).

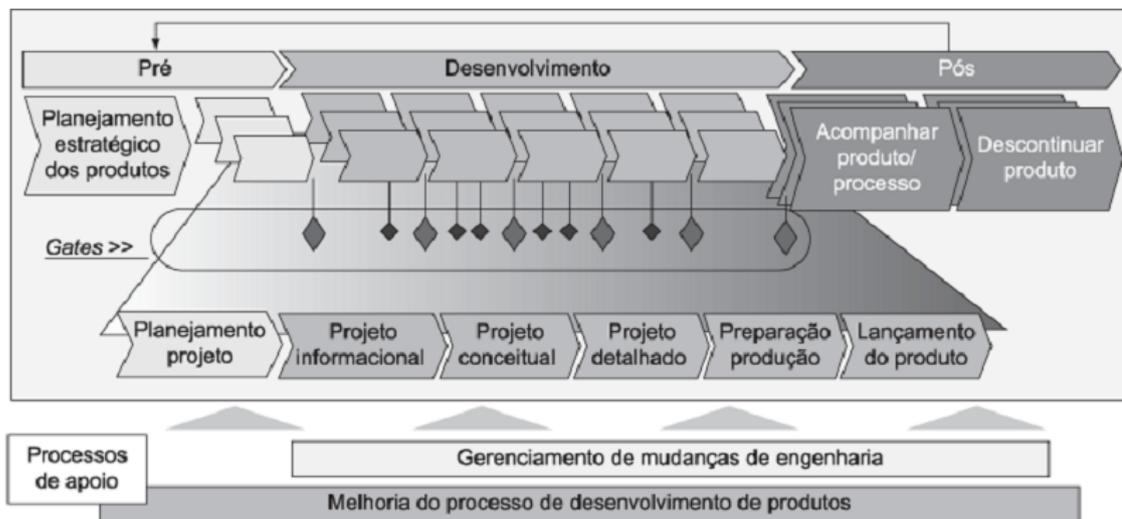


Figura 5 - Visão geral do modelo de referência adotado por Rozenfeld *et al* (2006)
Fonte: Rozenfeld *et al* (2006)

A primeira macrofase, denominada pré-desenvolvimento, reúne todas as atividades relacionadas à concepção da ideia do produto, incluindo o estudo de viabilidade do produto, as pesquisas de mercado, o planejamento do projeto e o planejamento estratégico do produto. Como principal *deliverable* desta fase, tem-se a minuta do projeto.

A macrofase subsequente é chamada desenvolvimento. Trata-se da macrofase com maior detalhamento e que concentra o maior número de atividades e esforços do projeto. Torres (2012) a define como sendo uma compilação das atividades de desenvolvimento do produto, desde a tradução da ideia de concepção em requisitos e especificações técnicas do produto até a definição dos critérios de para a sua fabricação. Esta macrofase é desdobrada em cinco fases: o Projeto Informacional, o Projeto Conceitual, o Projeto Detalhado, a Preparação da Produção e o Lançamento do Produto, como ilustrado na Figura 6.

O projeto informacional é a fase cujo principal objetivo é elaborar um conjunto de informações denominadas especificações-meta do produto a partir das informações oriundas do pré-planejamento e de outras fontes de dados. Rozenfeld *et al* (2006) afirma que estas especificações permitirão definir as estratégias e soluções para atendimento aos requisitos dos produtos, definir critérios para avaliação das fases posteriores e também auxiliar nas tomadas de decisão realizadas ao longo do projeto. Como entrega desta fase, tem-se a especificação do projeto de desenvolvimento, com as especificações-metas do produto.

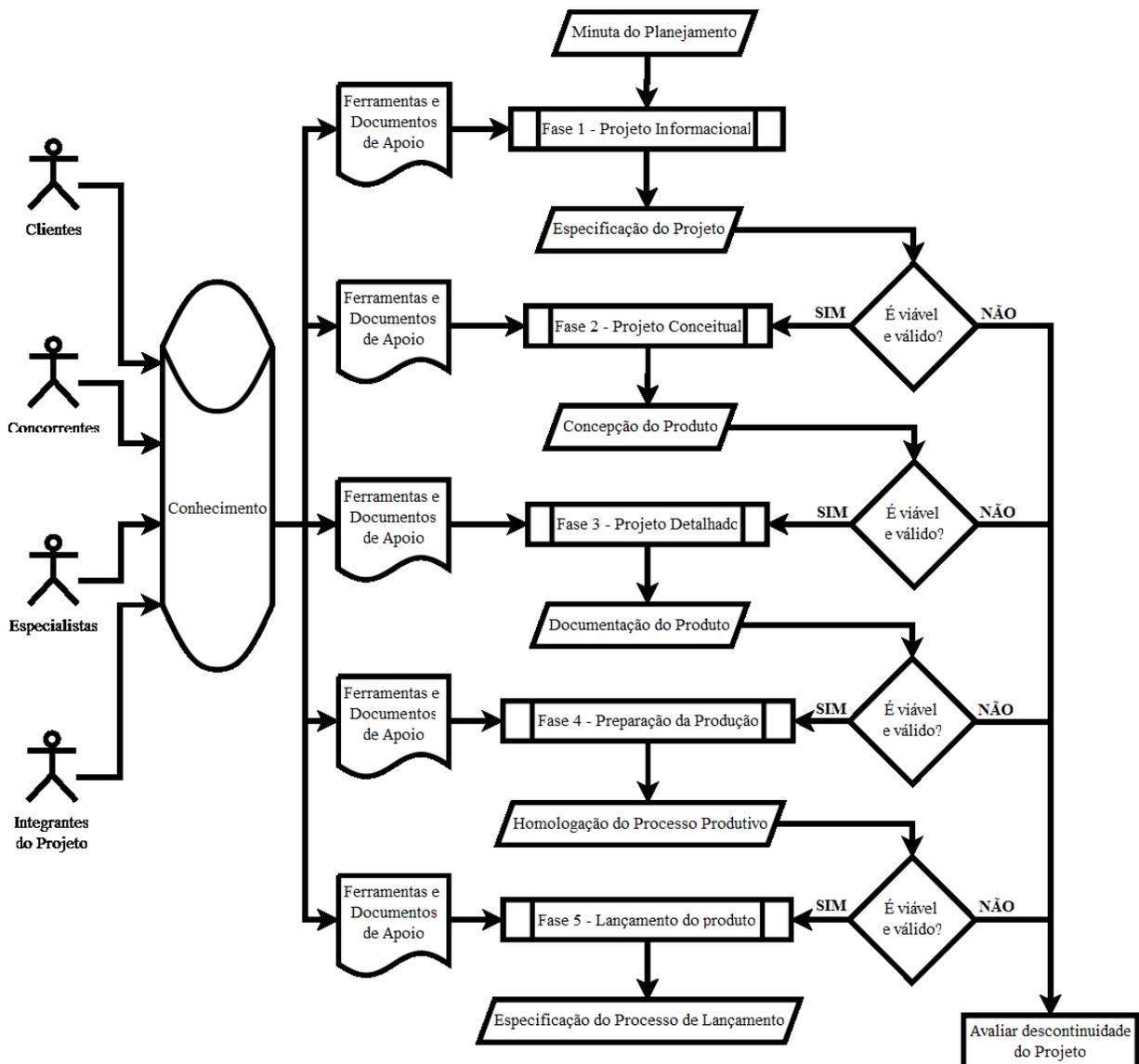


Figura 6 - Desdobramento da fase de desenvolvimento
 Fonte: Adaptado de Rozenfeld *et al* (2006)

O projeto conceitual é a fase subsequente a conceitual. De acordo com Rozenfeld *et al* (2006) é nesta etapa que ocorre a busca por soluções que atendam aos problemas do projeto. Para isso, são realizados a modelagem funcional do produto, o desdobramento em sistemas,

subsistemas e componentes (SSC), a definição da arquitetura do produto e o registro dos princípios de solução propostos e selecionados. A concepção do produto, que é o *deliverable* desta fase, apresenta as decisões tomadas quanto à arquitetura e os princípios de solução adotados.

No projeto detalhado, Rozenfeld *et al* (2006) propõem a definição dos processos de fabricação dos componentes e da montagem dos sistemas e subsistemas, o monitoramento da viabilidade econômica do produto e delimitação das estratégias de teste e homologação. Ao final desta fase, tem-se o produto homologado e documentado.

Na fase de preparação da produção, o produto homologado e documentado é então produzido em um lote piloto para permitir a homologação do processo produtivo, considerando-se toda a cadeia de suprimentos que permita o desenvolvimento, ou obtenção, do produto. Sequencialmente, na última fase que é denominada lançamento do produto, são definidas as atividades e estratégias que assegurem a colocação e distribuição do produto no mercado. A Figura 6 mostra o fluxo pelo qual segue o PDP na macrofase de desenvolvimento, segundo o modelo de referência de Rozenfeld *et al* (2006).

A última macrofase, dita pós-desenvolvimento, envolve as atividades de acompanhamento do produto após seu lançamento e início de sua comercialização, incluindo as estratégias para remoção do produto no mercado.

2.1.4 Práticas e Ferramentas de PDP

Segundo o PMI (2004), um sistema para a gestão de projetos é um conjunto de ferramentas, técnicas, metodologias, recursos e procedimentos empregados para gerenciar um projeto. De modo análogo, um sistema de gestão de projetos de DP também apresenta um conjunto de itens adequadamente empregado e definido para prover um PDP efetivo, sendo, inclusive, alguns destes itens também ligados ao processo de gestão do projeto. Dentre eles, são destacados: a engenharia simultânea, o gerenciamento de escopo, a ferramenta WBS (*Work Breakdown Structure*), a gestão de custos e riscos, os diagramas PERT (*Program Evaluation and Review Technique*) e CPM (*Critical Path Method*), o QFD (*Quality Function Deployment*), o DFX (*Design For X*), a técnica FAST (*Failure Modes and Effects Analysis*), os gráficos de Gantt, entre outros. A seguir, serão apresentadas as principais práticas e ferramentas adotadas em PDP.

2.1.4.1 Engenharia simultânea

Segundo Silva e Rozenfeld (2007), a engenharia simultânea (ES) é uma filosofia de desenvolvimento de produtos que vêm ganhando espaço desde o início dos anos 90, colocando em questionamento a abordagem tradicional e sequencial do PDP. Rozenfeld *et al* (2006) afirmam que o termo engenharia simultânea apresenta aplicação com diferentes significados. Estes autores também a definem como sendo uma iniciativa bastante teórica que defende o paralelismo entre as atividades a serem desenvolvidas, eliminando-se a sequencialidade do desenvolvimento tradicional e induzindo a antecipação das atividades de desenvolvimento, ao eliminar a dependência de início de uma atividade em relação ao término de sua antecessora.

Andrade (2005) alega que a engenharia simultânea busca promover a incorporação das pessoas envolvidas no projeto de DP sejam a uma mesma equipe, de modo a desenvolver trabalhos de maneira colaborativa e cooperativa, fomentando a redução do ciclo de desenvolvimento e dos custos de projeto.

Rozenfeld *et al* (2006) acreditam que a ES é uma abordagem sistemática que defende o compartilhamento de conhecimento na organização por meio da união de todos os envolvidos e interessados no projeto em uma equipe multifuncional capaz de identificar todos os elementos do ciclo de vida do projeto em seu início.

Fabricio e Melhado (1998) definem que a ES tem duas principais metas, que são a redução do prazo de desenvolvimentos de novos projetos visando o lançamento, antes da concorrência, de produtos e serviços novos ou melhorados, almejando, desta forma, uma aumento da competitividade da empresa por meio de uma maior agilidade na geração de projetos e uma mais elevada flexibilidade produtiva que permitam o atendimento ao tempo de mercado (*time to market*); e a busca, por meio de uma maior integração entre as várias áreas da empresa e até de toda a cadeia produtiva, incluindo a empresa, seus fornecedores e clientes, uma maior sinergia que favoreça a execução de projetos mais robustos e capazes de interferir positivamente na produtividade e na qualidade, ao longo de todo o ciclo de produção e utilização do produto.

2.1.4.2 WBS (Work Breakdown Structure)

O WBS, também denominado Estrutura de Decomposição do Trabalho (EDT) ou Estrutura Analítica do Projeto (EAP), é uma ferramenta aplicada na gestão de projetos que permite o

melhor gerenciamento de seu escopo. Segundo o PMI (2004), para prover o gerenciamento de escopo de um projeto, são necessárias a definição e a aplicação de processos que assegurem o controle do que este ou não incluído no projeto, garantindo-lhe a qualidade e a conclusão com sucesso do projeto.

Mendes (2008) afirma que a principal utilidade do WBS está vinculada a sua capacidade de ilustrar detalhadamente o escopo do projeto, por meio do desdobramento e desmembramento do projeto em níveis descendentes de detalhes.

2.1.4.3 Gestão de Riscos

O PMI (2004) define riscos de projetos como sendo fatos ou eventos com incerta probabilidade, cuja ocorrência acarreta em um impacto positivo ou negativo sobre um ou mais objetivos do projeto.

O mesmo instituto define a gestão de riscos como sendo um conjunto de processos que objetiva aumentar a probabilidade e o impacto de eventos favoráveis e a mitigação da probabilidade e do impacto de eventos adversos ao projeto. Desta maneira, são necessários a gestão de riscos os processos de identificação, análise, planejamento e monitoramento dos riscos.

A gestão de riscos dentro de uma organização que desenvolve produtos é tida como um fator crucial para assegurar o atendimento dos objetivos de seu projeto e a garantia de sua qualidade, uma vez que, conforme afirmado por Torres (2012), todo projeto apresenta uma “tripla restrição” estabelecida entre escopo, custo e tempo, isto é, a alteração de alguns destes fatores deve acarretar provavelmente na alteração de outra, tornando a entrega do projeto dentro do prazo pré-estabelecido, com escopo adequado e a um preço justo uma proposta bastante desafiadora àqueles que são envolvidos no projeto.

2.1.4.4 FMEA (Failure Modes and Effects Analysis)

Originado com fins militares na década de 1950 e com aplicação na década de 1960, dentro da agência Norte Americana da NASA, quando executavam o programa espacial Apollo; como uma proposta para identificação sistemática de falhas potenciais em sistemas, componentes, processos e serviços; o FMEA teve seu uso difundido apenas depois que a Ford Motors Company passou a utilizá-lo na fabricação de automóveis (FERNANDES e REBELATO, 2006; MIGUEL e SEGUISMUNDO; 2008).

O FMEA é um método que auxilia na documentação de forma organizada os modos e os efeitos de falhas de componentes, ou seja, permite a investigação do componente com o intuito de levantar todos os elementos, incluindo as ações inadequadas do ser humano, que possam interromper ou degradar o seu funcionamento e/ou do sistema ao qual o componente pertença (KLIEWER e ALBUQUERQUE, 2007).

Para isso, o FMEA, que, de acordo com Maddox (2005, apud Miguel e Seguismundo, 2008), é uma das técnicas de análise de riscos mais utilizadas no domínio da engenharia de produto, identifica os componentes e seus modos de falhas possíveis, atribuindo a cada modo três valores: a probabilidade de ocorrência de um modo de falha (“O”), a severidade do impacto de tal falha (“S”) e a capacidade dos meios de detecção desta falha antes que ela realmente ocorra (“D”); sendo atribuída uma prioridade diretamente relacionada ao valor do risco, que é obtido pelo produto cartesiano das três variáveis.

Segundo Fernandes e Rebelato (2006), o FMEA pode ser desenvolvido ordenadamente nas seguintes etapas: 1) identificar modos de falha já conhecidos e/ou potenciais; 2) identificar os efeitos de cada modo de falha e a sua respectiva severidade, atribuindo-se um valor numérico entre 1 (Severidade Mínima) e 10 (Severidade Máxima); 3) identificar as causas possíveis para cada modo de falha e a sua probabilidade de ocorrência, atribuindo-se um valor numérico entre 1 (Remota) e 10 (Muito Alta); 4) identificar os meios de detecção do modo de falha e sua probabilidade de detecção atribuindo-se um valor numérico entre 1 (Chances de detecção muito grande) e 10 (Chances de detecção muito pequena); e 5) avaliar o potencial de risco de cada modo de falha e definir medidas para sua eliminação ou redução.

2.1.4.5 QFD (Quality Function Deployment)

O QFD, traduzido para o português como Desdobramento da Função Qualidade, é um método elaborado pelos japoneses nos anos 1970 e que se tornou mundialmente conhecido a partir dos anos 1990.

Segundo Silva e Rozenfeld (2007), o QFD é uma ferramenta que permite a tradução das vontades e necessidades levantadas dos clientes em especificações mensuráveis para as características técnicas requeridas pela engenharia.

Torres (2012) observa que o QFD é uma ferramenta que auxilia na transformação do conhecimento externo a organização em conhecimento interno a organização, por meio da

correlação estabelecida entre os requisitos dos clientes e os requisitos do produto derivados da matriz de relacionamento.

Chang *et al* (2006) acreditam que o QFD é uma ferramenta aplicada ao PDP que permite a combinação do conhecimento explícito oriundo dos requisitos dos clientes e as informações relacionadas à tecnologia para a definição de especificações de produto.

2.1.4.6 DFX (Design For X)

Sanches e Fabricio (2008) conceituam o Design For X, traduzido em português como Projeto para X, como sendo uma abordagem que incorpora questões de extrema importância para o sucesso do produto, como redução do tempo de desenvolvimento do mesmo, melhoria do produto, consideração de impacto de meio ambiente, redução do tempo de execução e/ ou manutenção.

Rozenfeld *et al* (2006) defendem que o DFX pode ser entendido como sendo métodos que se apresentam de diversas formas, desde um conjunto de diretrizes e normas que proporcionam o projeto de um produto focado em uma determinada especialidade, representada por “X”. Essas técnicas procuram basicamente pela redução do custo do produto durante todo o ciclo de vida do mesmo, desde o momento embrionário do surgimento da ideia do produto até o seu descarte/ reaproveitamento ao término do seu uso.

2.2 Gestão do Conhecimento

O nível de competitividade e a exigência do mercado, com a globalização e o avanço tecnológico, orientam as corporações na procura por elementos aptos a gerar vantagem competitiva que proporcionem condições ao sucesso da organização, principalmente relacionados ao senso de inovação nos negócios e na busca por uma diferenciação que mantenham-na em destaque no mercado.

Nesse contexto, a gestão do conhecimento mostra-se indispensável à organização, tornando-se equiparada a outras atividades de gestão, tais como a gestão de recursos humanos, de processos e negócios. Tal gestão, segundo Back *et al* (2008), relaciona-se a capacidade da empresa em “saber o que fazer”, mais especificamente na capacidade intelectual de seus colaboradores internos para a proposição de soluções e o desenvolvimento de habilidades e competências específicas que favoreçam a inovação na corporação.

Entre as diversas vantagens de uma gestão eficaz de conhecimento, reconhecem-se as seguintes:

- Redução nos tempos de produção e agilidade na prestação de serviços, oriundos de uma melhor comunicação entre os envolvidos no processo produtivo ou na prestação de serviços, que aumenta a fluidez nas operações;
- Vantagem competitiva em relação à concorrência, devido ao acúmulo de ativos intangíveis que adicionam valor ao produto, principalmente pelo *know-how* e pela tecnologia agregada;
- Processos de tomada de decisões mais eficientes e melhores resultados, dado a definição de uma estratégia clara e internalizada na organização;
- Melhoria na coordenação de esforços entre unidades de negócios e na qualidade ofertada, principalmente pela comunicação efetiva entre os envolvidos.

Back *et al* (2008) visualizam a gestão do conhecimento como sendo a soma de princípios, métodos e processos que auxiliam na geração, identificação e seleção de ideias de novos produtos e define como inteligência competitiva o conjunto de processos da organização executados ininterruptamente para abastecer novos negócios.

2.2.1 Conhecimento

De acordo com Terra (1999), a gestão do conhecimento é um tema que desperta crescente interesse nas mais diversas organizações e que é estudado por diversas perspectivas de estudo, que variam desde a administração, economia, até a sociologia, psicologia; passando pela inteligência artificial e pela engenharia de produção.

É percebido também que tal gestão relaciona-se com termos, cuja definição é relativamente difícil de delimitar ou denominar frente aos diversos estudos existentes na literatura, uma vez que os focos de estudos apresentam conclusões que se superpõem, complementam-se e muitas vezes se contrapõem.

Neste contexto, torna-se impraticável definir os termos relacionados à gestão do conhecimento, tais como criatividade, ativos intangíveis, tecnologia de informação, gestão da informação, capital intelectual, capital humano, gestão organizacional, inteligência empresarial, inteligência organizacional, capacidade inovadora, habilidade, competência, criatividade, conhecimento, entre outros.

Para construir um conceito a respeito da gestão do conhecimento neste trabalho, é necessária a definição de três termos bastante relacionados à GC e que causam confusão pela proximidade de seus significados. Os três termos relacionados são: Dado, Informação e Conhecimento. A Figura 7 ilustra a dependência entre os termos supracitados.



Figura 7 - Dado, Informação e Conhecimento.
Fonte: Primário

Segundo Valentim (2002), o termo “Dado” é bastante utilizado em Ciência da Informação e Informática. Davenport e Prusak (1998) definem dado como sendo um conjunto de fatos objetivos, quantificáveis e discretos sobre determinado evento. Setzer (2001) define dado como sendo uma sequência de símbolos quantificados ou quantificáveis e enfatiza o caráter sintático do dado, identificando a possibilidade de descrever um dado como uma entidade matemática por meio de representações formais e estruturais e ressaltando a possibilidade de sua manipulação, armazenamento e processamento por computadores.

Davenport e Prusak (1998) afirmam que toda informação é uma mensagem, ressaltando a necessidade de um emissor, um receptor e um meio de comunicação; identificando que o entendimento de uma informação está relacionado à capacidade de interpretação do receptor, assegurando que a informação não pode ser exata e singularmente mensurada, tal como é feita com os dados. Setzer (2001) define informação como uma abstração informal, visto que esta exige análise e consenso para sua identificação e entendimento, não podendo ser aplicada nenhuma formalização exata por meio de uma teoria lógica ou proposição matemática. Valentim (2002) admite que, para a mensuração de uma informação, é necessária a observação da organização no que permeia o relacionamento entre as pessoas que a compõe.

Por fim, o conhecimento é tido por Davenport e Prusak (1998) como sendo algo mais profundo, rico e amplo que os dados ou informações. Estes autores ainda afirmam que o conhecimento é oriundo de informações, mas são geradas de maneira lógica, matemática ou formal. Estes também definem que o conhecimento pode ser gerado por meio dos 4 C’s: comparação, consequências, conexões e conversas. Setzer (2001) afirma que o conhecimento não pode ser descrito, mas pode ser entendido como uma abstração interior e pessoal de algo

que foi experimentado; e que permite a esta pessoa tomar decisão frente a algum fato e que conduz a determinada ação frente a algum fato percebido.

Nonaka e Takeuchi (1997) afirma que o conhecimento está atrelado a crenças e compromissos; e também que o conhecimento sempre apresenta uma perspectiva ou intenção específica; incluindo-se um significado dentro de um contexto específico e relacional.

Segundo Davenport e Prusak (1998), o conhecimento é o ativo que agrega valor ao produto ou ao serviço a ser prestado e confeccionado, por relacionar-se mais firmemente com a ação, em relação às informações ou os dados. Um conhecimento melhor definido permite a execução de processos de tomadas de decisão mais sábios e efetivos, conduzindo a um menor custo ou a uma maior produtividade.

Morin (2000) complementa a definição de Davenport e Prusak (1998) ao afirmar que o conhecimento pertinente é aquele que apresenta, além do sentido obtido pelo contexto em que está inserido; o aspecto global, multidimensional e complexo.

Como global, Morin (2000) define a característica do conhecimento que ultrapassa a definição de contexto, revelando o conjunto de diversas outras partes que estão relacionadas a ele de maneira inter-retroativa, ou seja, dependendo e tornando-se simultaneamente dependentes. Como multidimensional, Morin (2000) define que o conhecimento não deve ser classificado em apenas um esfera ou uma determinada classe, não podendo ser isolado ou quebrado em “partes” para o estudo. O filósofo francês ainda explica essa impossibilidade por causa da multidimensionalidade do próprio ser humano, que é biológico, psíquico, social, afetivo e racional. Como complexo, Morin (2000) define o caráter do conhecimento de ser construído (ou tecido) de maneira integrada, interligada e interdependente, ressaltando a presença de elementos distintos no conhecimento, mas que são inseparáveis constitutivos do todo.

Assim, é possível verificar a dificuldade de abstração ou representação do conhecimento, sem grandes perdas. Entretanto, a classificação dos tipos de conhecimento apresenta-se essencial ao desenvolvimento deste trabalho. Diversas abordagens classificam o conhecimento sob variados enfoques, como já mencionado anteriormente. Uma das classificações mais conhecidas é a divisão em conhecimento tácito e conhecimento explícito, proposta por Nonaka e Takeuchi (1997). Lam (2000) chama esta classificação do conhecimento como epistemológica.

Como conhecimento tácito é possível compreender o conhecimento pessoal, interno à pessoa, específico a um conceito, não codificado, inconsciente ou subconsciente, que é difícil de ser formalizado, seja de modo verbal ou escrito com palavras. Apresenta um caráter intuitivo. (NONAKA e TAKEUCHI, 1997; DAVENPORT e PRUSAK, 1998).

Stefanovitz (2006) afirma que a disseminação e compartilhamento do conhecimento tácito dentro da organização é positiva e diretamente relacionado ao nível de inovação da mesma, uma vez que este tipo de conhecimento corrobora à produção de *insights* e auxiliam na tomada de decisão baseada na intuição, o que dificulta a imitação de suas estratégias.

O conhecimento explícito, por sua vez, é tido como sendo aquele codificável, estruturado e racional, que pode ser transmissível em linguagem formal e sistemática. Este tipo de conhecimento, segundo Nonaka e Takeuchi (1997), apresenta-se baseada na racionalidade e segue uma estrutura sequencial. É teórico, conceitual e procedural. É mais fácil de gerenciar, mensurar e quantificar.

Nonaka e Takeuchi (1997) ainda realizam uma analogia entre o conhecimento explícito e a ponta de um *iceberg* em relação a todo o conhecimento. Assim, eles afirmam que o conhecimento explícito é apenas uma pequena parcela de todo o conhecimento existente, reforçando as palavras de Polanyi: “Podemos saber mais do que podemos dizer”.

O conhecimento pode ainda ser classificado ontologicamente em conhecimento individual e organizacional. Segundo Stefanovitz (2006), o conhecimento individual é entendido como sendo aquele que se mantém na mente do indivíduo, obtido pelo acúmulo de experiências pessoais. O conhecimento organizacional é definido por Nonaka e Takeuchi (1997) como sendo a capacidade da empresa de gerar, difundir e manter o conhecimento na organização, bem como incorporá-lo em seus produtos, sistemas e serviços; mostra-se a chave para a inovação e a diferenciação no mercado.

2.2.2 Classificação do conhecimento segundo Lam (2000)

Lam (2000) utiliza a dimensão epistemológica e a dimensão ontológica para classificar o conhecimento em quatro tipos. A Figura 8 mostra uma representação do modelo proposto pela autora, que obtém seus tipos por meio da combinação entre os conhecimentos tácito e explícito com os conhecimentos individuais e coletivos. Sua classificação é dividida em:

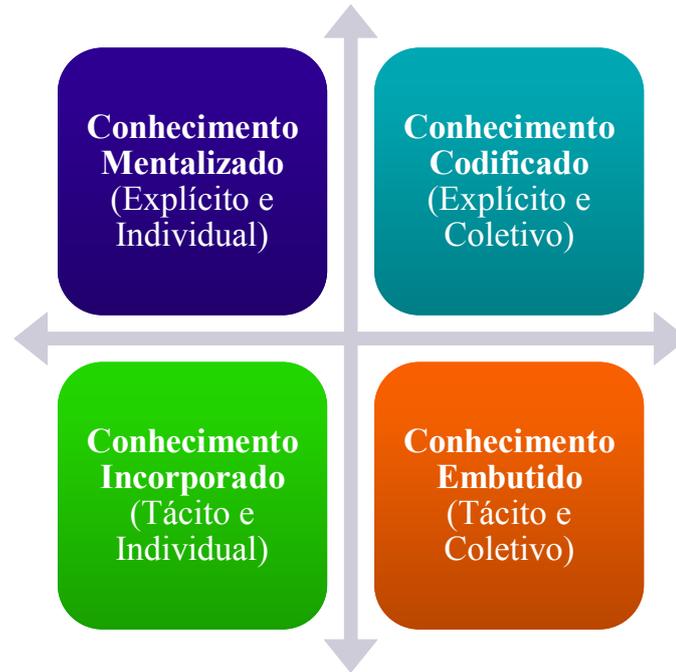


Figura 8 - Classificação do conhecimento segundo Lam (2000)
Fonte: Adaptado de LAM (2000)

- O conhecimento mentalizado (*embrained knowledge*) é o conhecimento explícito que depende da formação e das habilidades de cognição do indivíduo. É o conhecimento científico oriundo do entendimento pessoal sobre as informações das leis da natureza e dos princípios universais.
- O conhecimento incorporado (*embodied knowledge*) é o conhecimento tácito pertencente ao indivíduo. Este conhecimento, diferentemente do mentalizado, é obtido por meio da experiência prática, sem necessidade de um processo formal ou consciente de tomada de decisão.
- O conhecimento codificado (*encoded knowledge*) é o conhecimento explícito e coletivo de uma organização. Geralmente está “armazenado” ou “mantido” na organização por meio de documentos, regras escritas e procedimentos. É o objetivo da padronização de processos, que permite a “abstração” da experiência individual em um padrão de comportamento definido para facilitar o controle das atividades desenvolvidas.
- O conhecimento embutido (*embedded knowledge*) é o conhecimento tácito criado e compartilhado na organização durante a rotina de trabalho. É o conhecimento obtido pelas práticas em grupo e que é exemplificado no sistema de mestres e aprendizes, sendo que os últimos “aprendiam” o modo de execução, observando a ação de seus mestres.

2.2.3 Modelo SECI de conversão do conhecimento

Nonaka e Takeuchi (1997) afirmam que o conhecimento tácito e explícito não são entidades completamente separadas, mas na verdade são mutuamente complementares; e propõem um modelo de conversão desses conhecimentos, enfatizando as interações necessárias ao processo de criação de novos conhecimentos. O modelo criado é denominado SECI e é composto por um ciclo iterativo composto por quatro modos de conversão, denominados: Socialização, Externalização, Combinação e Internalização.

A Figura 9 apresenta um diagrama que demonstra os quatro modos de conversão de conhecimento.

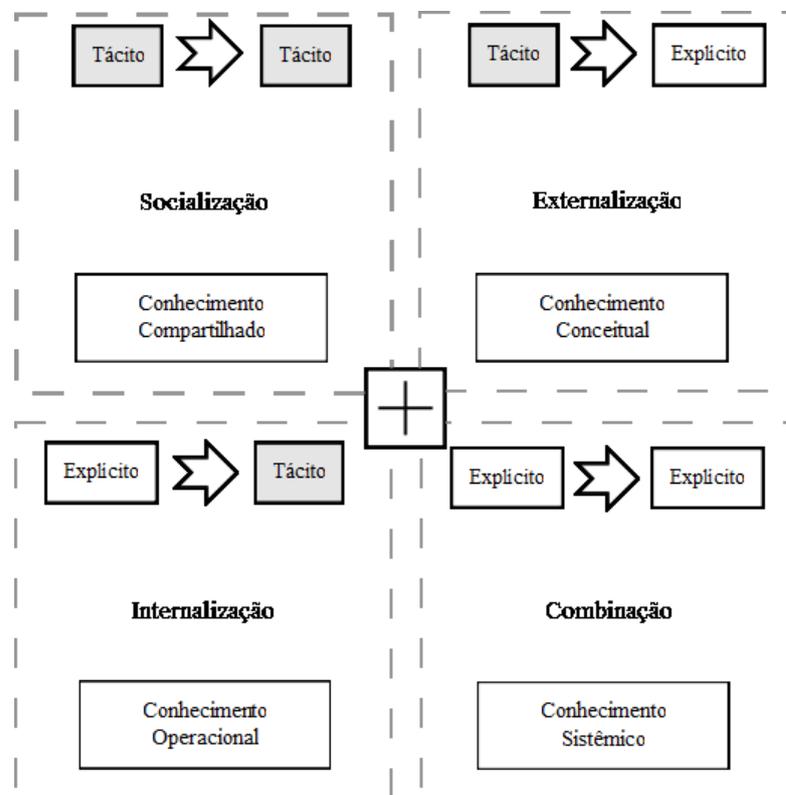


Figura 9 - Modelo SECI de conversão do conhecimento
Fonte: Primário. Adaptação de Nonaka e Takeuchi (1997)

Socialização é o compartilhamento do conhecimento tácito, por meio da observação, imitação ou prática (tácito para tácito). De acordo com Silva (2004), a socialização é um processo de conversão que é propiciado pela valorização do trabalho do tipo “mestre e aprendiz” e pela ocorrência de diálogo frequente e comunicação “face a face”; pois está relacionada a transmissão de parte do conhecimento tácito de uma pessoa para outra. Conforme Marodin (2004), a socialização, ou criação de conhecimento compartilhado; requer que o indivíduo

tenha alguma experiência comum ao outro para que o primeiro possa projetar-se no processo de raciocínio, emoções associadas e o contexto do outro.

Externalização, também dita articulação, na definição de Nonaka e Takeuchi (1997) é a conversão do conhecimento tácito em explícito e sua comunicação ao grupo (tácito para explícito). De acordo com Marodin (2004) e Silva (2004), é um processo de conversão de conhecimento e criação de conhecimento conceitual, que é pouco abordado por outras teorias de administração. Ocorre, com maior frequência, por meio da representação simbólica do conhecimento tácito por meio de modelos, conceitos, hipóteses etc., construídos por meio de metáforas/analogias ou dedução/indução, fazendo uso de toda a riqueza da linguagem figurada para tentar externalizar a maior fração possível do conhecimento tácito. Segundo Stefanovitz (2006), a externalização é um estágio da espiral de criação do conhecimento que se fundamenta na capacidade discursiva do indivíduo e a adoção de analogias é uma importante interface entre a imaginação pura (conhecimento tácito) e o conhecimento lógico e estruturado. A adoção de descrição de parte do conhecimento tácito, por meio de planilhas, textos, imagens, figuras, regras (por exemplo, nos sistemas especialistas), *scripts*, *design history* e modelos são válidos neste processo por resolver contradições subjetivas e favorecer a continuidade do fluxo de organização lógica.

Combinação é o processo de padronização do conhecimento, isto é, trata-se da junção do conhecimento em um manual ou guia de trabalho e incorporá-lo a um produto ou da transmissão de conhecimentos em reuniões, conversas e documentos compartilhados via rede de computadores (explícito para explícito). A combinação permite a criação do conhecimento sistêmico e apresenta-se bastante útil a disseminação de conhecimentos dentro da própria organização. Stefanovitz (2006) destaca que a combinação favorece a criação de novos conhecimentos por meio do agrupamento (classificação, sumarização) e processamento de diferentes conhecimentos explícitos. Silva (2004) destaca que esse tipo de conversão também é abordado pelas teorias ligadas ao processamento da informação, tais como os relacionados a mineração de dados (*data-mining*). Costa (2005) afirma que a confrontação de dois relatórios e a sua disseminação é uma prática de combinação.

Internalização é quando novos conhecimentos explícitos são compartilhados na organização e outras pessoas começam a internalizá-los e utilizam para aumentar, estender e enquadrar seu próprio conhecimento tácito (explícito para tácito). (NONAKA e TAKEUCHI, 1997). Silva (2004) afirma que esse tipo de conversão também é abordado pelas teorias ligadas à

aprendizagem organizacional. Normalmente, esse conhecimento operacional acontece por meio da leitura, visualização e estudo individual de documentos, da prática individual (*learning by doing*) ou da reinterpretação, reexperimentação individual de vivências e práticas (*practices e lessons learned*). Marodin (2004) destaca que a internalização do conhecimento operacional na forma de modelos mentais (*mind maps*) ou *know-how* técnico compartilhado transformam as experiências em importantes e valiosos ativos para a organização.

3 REVISÃO SISTEMÁTICA

A revisão sistemática, de acordo com Sampaio e Mancini (2007), é uma forma de pesquisa bibliográfica que utiliza, como fonte de dados, a literatura sobre determinado e específico tema, assim como outros tipos de estudos de revisão. Segundo Kitchenham *et al* (2009), “uma revisão sistemática da literatura é definida como um meio de identificar, avaliar e interpretar toda pesquisa disponível relevante a uma questão, ou área, ou fenômeno de interesse de uma pesquisa particular”.

Atallah (1997) afirma que a revisão sistemática é uma prática bastante comum entre pesquisadores da área de medicina e biologia, sendo mais utilizadas na obtenção de provas científicas de intervenções na saúde. O autor ainda afirma que os profissionais contemporâneos devem se habituar e se familiarizar com esta prática, justificando-se que a RS é bastante útil na definição do melhor diagnóstico, por meio da consulta da prática mais adequada frente aos ensaios clínicos e demais referências indicadas nos materiais levantados.

Sampaio e Mancini (2007) ainda asseguram que as revisões sistemáticas são especificamente úteis à integração de informações de um conjunto de estudos realizados separadamente sobre determinada intervenção clínica, que podem apresentar resultados contraditórios e/ou coincidentes, assim como identificar temas que necessitam de maior evidência, auxiliando na orientação para investigações futuras.

Magdaleno, Werner e Araujo (2009) afirmam que a principal razão para a realização de uma revisão sistemática é aumentar a qualidade do material sobre o assunto de interesse. A revisão sistemática pode ajudar a orientar o processo de investigação, evitando o retrabalho em relação a esforços empenhados em pesquisas anteriores. Em contraste com uma revisão convencional da literatura, realizada em uma forma *ad-hoc*, isto é, de maneira restrita a atender uma determinada questão de pesquisa particular; sempre que se começa uma investigação particular, uma revisão sistemática segue uma sequência bem definida e rigorosa de passos metodológicos, que oferecem um elevado valor científico para os resultados obtidos.

Conforme Conforto, Amaral e Silva (2011), uma RS bem conduzida, com critérios e rigor devidos, permite a outros pesquisadores que utilizem seus resultados com maior confiabilidade, possibilitando o reuso de estudos e a realização de consultas mais específicas. Estes autores também identificam que a prática da RS poderia minimizar problemas

decorrentes de pesquisas teóricas realizadas sem critério e/ou método sistematizado, como ocorre na área de gestão de desenvolvimento de produtos.

Diversos trabalhos e modelos de revisão sistemática são encontrados na literatura. Existe certa inconsistência na definição e descrição de revisões sistemáticas, dadas principalmente pela presença de síntese estatística em alguns trabalhos, pela metanálise (ou análise da análise) em outros trabalhos, ou ainda a ausência de ambos em terceiros trabalhos.

Neste trabalho, a RS adotada foi a com metanálise e esta se mostrou como uma importante ferramenta para a identificação das práticas de GC mais adequadas ao PDP, uma vez que permitiu a combinação e síntese de diversos estudos independentes, tornando possível o estabelecimento de relações entre as pesquisas entre a Gestão de Conhecimento e o Processo de Desenvolvimento de Produtos.

Este capítulo apresenta os resultados obtidos com a condução da RS, dirigida com base no modelo proposto por Kitchenham *et al* (2009). Para a condução da RS, foi elaborado um protocolo de pesquisa apresentado no apêndice B deste trabalho. O mesmo foi dividido em três seções, que descrevem, respectivamente, a condução da revisão sistemática, os principais resultados obtidos e as considerações inferidas com a conclusão da RS.

3.1 Condução da Revisão Sistemática

A condução da RS foi realizada por um período de 4 meses (entre Março e Junho de 2013). A metodologia adotada está descrita no Apêndice A deste trabalho. O protocolo de pesquisa utilizado pode ser encontrado no apêndice B.

Nesta seção são apresentados os resultados obtidos nas buscas parcial e integral, a avaliação de qualidade dos trabalhos e a síntese dos dados encontrados.

3.2 Identificação da pesquisa

A RS foi realizada por meio de busca indexada em 4 bases eletrônicas de dados e 2 anais de eventos nacionais com relevante importância na área de engenharia de produção, como definida em seu protocolo.

O APENDICE D – Resultados obtidos das fontes de pesquisa consultadas na revisão sistemática” deste trabalho apresenta um resumo dos procedimentos realizados e os resultados obtidos em cada tipo de fonte de dados.

3.3 Principais Resultados

A Figura 10 mostra que 356 trabalhos foram encontrados no primeiro levantamento e apenas 27 trabalhos foram selecionados ao fim da revisão sistemática, o que indica que apenas 7,58% de aproveitamento.

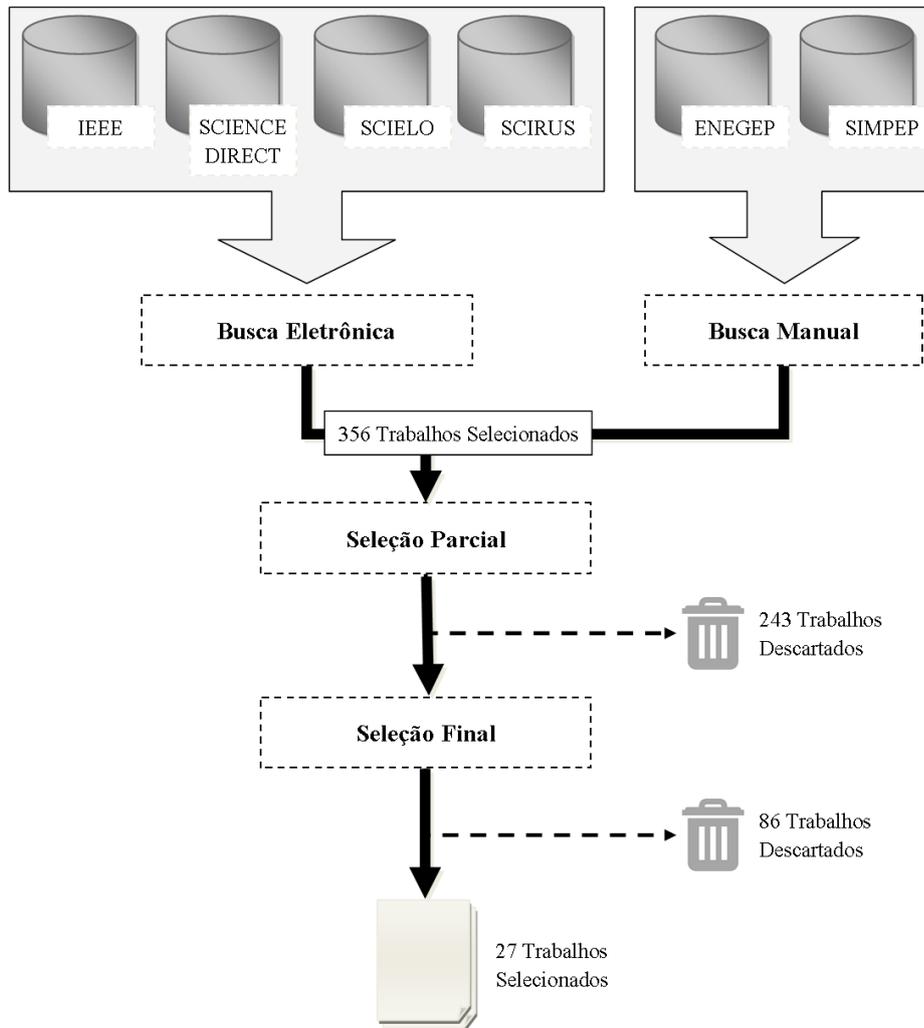


Figura 10 - Resultados da revisão sistemática
Fonte: Primário

De acordo com o gráfico, mostrado na Figura 11, que classifica o número de trabalhos obtidos conforme o tipo de fonte utilizado; pode ser observado que a maior parte dos trabalhos levantados foi obtida de anais de eventos.

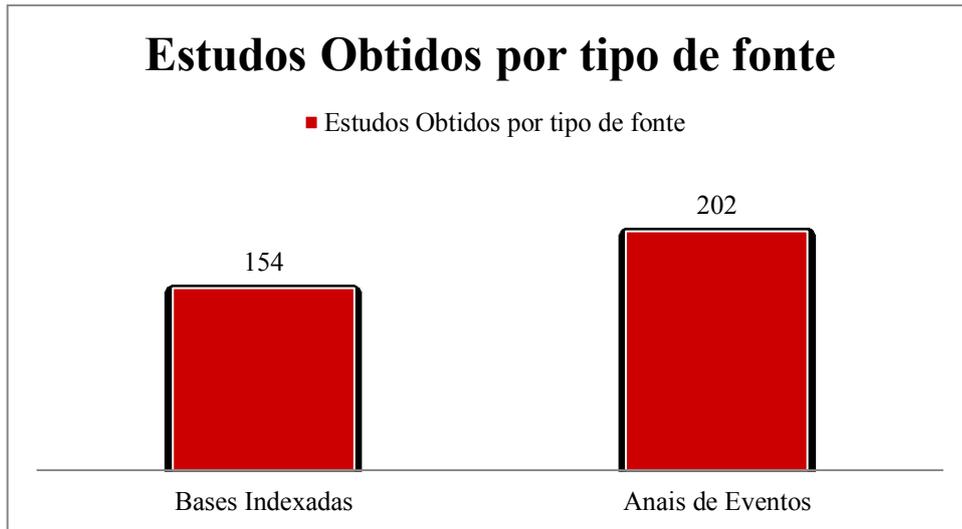


Figura 11 - Quantidade de Trabalhos Obtidos por tipo de Fonte utilizado
Fonte: Primário

A Figura 12 mostra a distribuição dos trabalhos encontrados em cada fonte de busca. É possível observar que, dentre as bases indexadas utilizadas, a fonte que teve maior participação foi a SCIELO com 16% dos trabalhos e, dentre os anais consultados, o evento ENEGEP foi o que retornou mais trabalhos neste levantamento inicial.

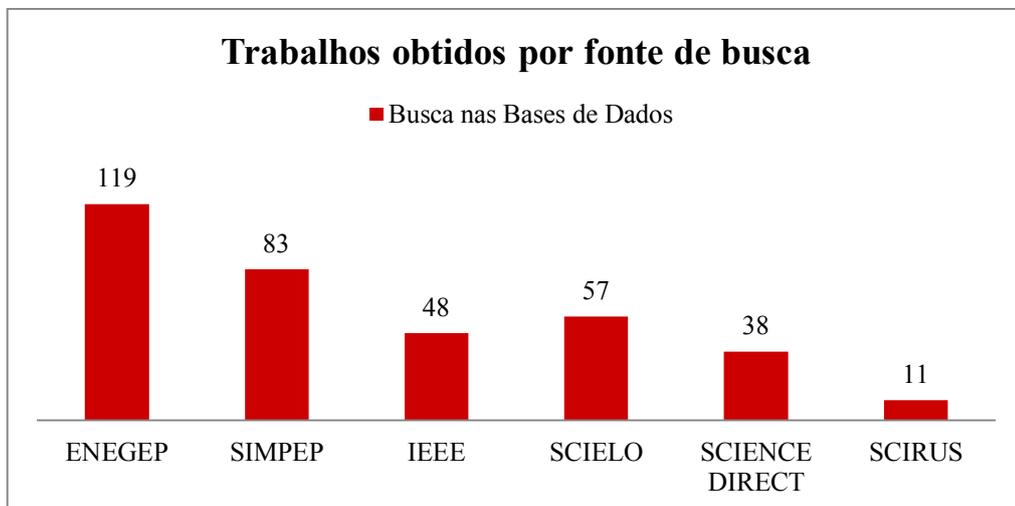


Figura 12 - Trabalhos Obtidos por Fonte de Busca
Fonte: Primário

Realizada a seleção parcial, que consistiu na avaliação dos trabalhos considerando-se apenas a leitura dos títulos, palavras-chave e resumos dos trabalhos levantados, conforme metodologia descrita no apêndice A deste trabalho; obteve-se os resultados ilustrados na Figura 13. Apenas 113 trabalhos foram aprovados para a próxima etapa da RS, como mostrado em Figura 14, o que representa a aprovação de apenas 31,74% dos trabalhos levantados.

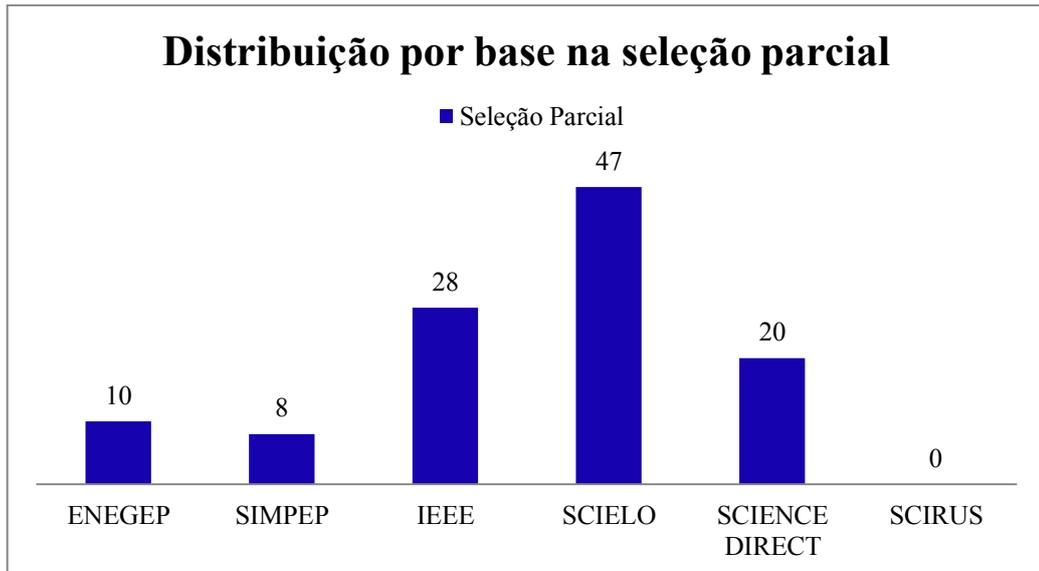


Figura 13 – Resultado da Seleção Parcial por Fonte de Busca
Fonte: Primário

A seleção parcial não aprovou nenhum trabalho da base de dados SCIRUS. De acordo com a Figura 13, é possível observar a redução na representatividade dos trabalhos encontrados em anais de eventos nos trabalhos aprovados da seleção parcial. Isto se deve ao critério, direcionado apenas a engenharia/gestão/desenvolvimento de produtos, adotado para a seleção manual destes trabalhos.

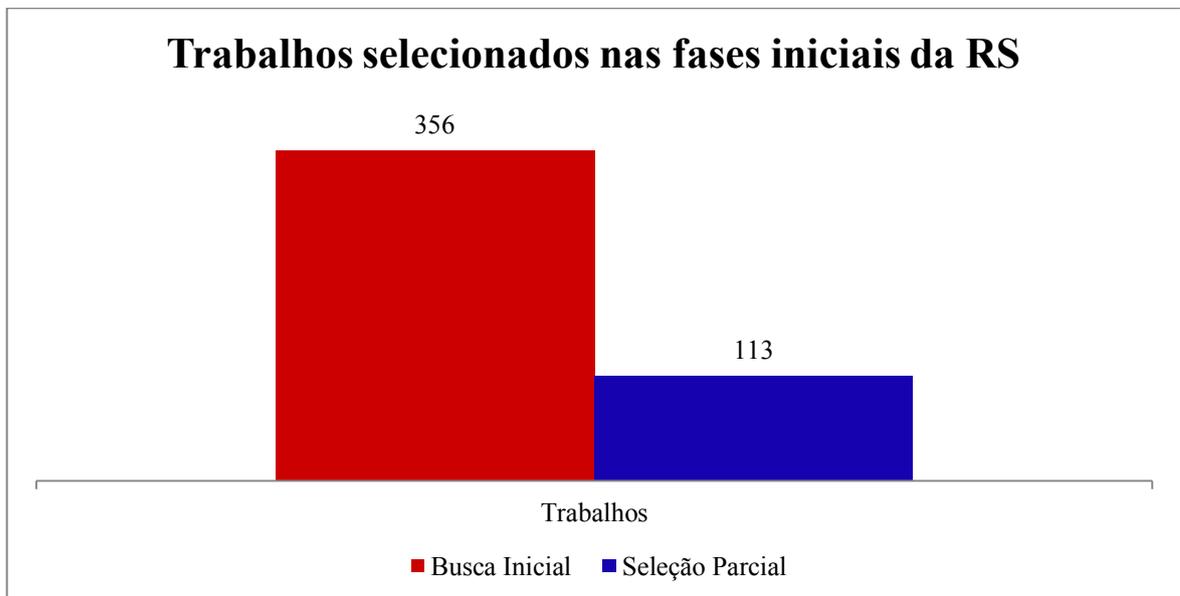


Figura 14 - Comparativo entre o levantamento inicial e a seleção parcial
Fonte: Primário

Após a leitura integral dos trabalhos, foi concluída a seleção final dos trabalhos e os resultados apresentados na Figura 16 foram obtidos. Dos 113 trabalhos pré-selecionados, apenas 27 trabalhos foram aprovados, o que representa 23,89% de aprovação.

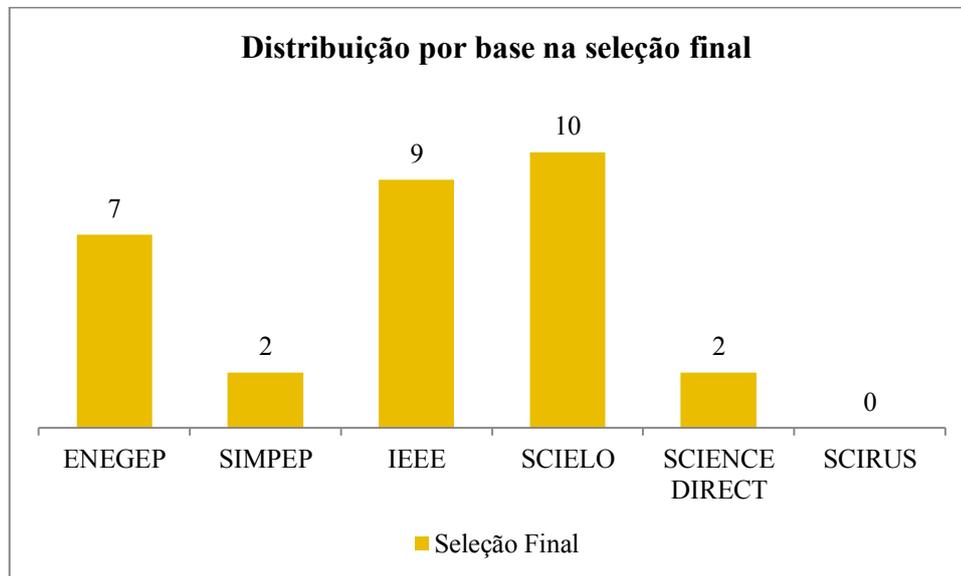


Figura 15 - Resultado da Seleção Final por fonte de busca
Fonte: primário

Um resumo dos trabalhos levantados é apresentado no Apêndice C deste trabalho.

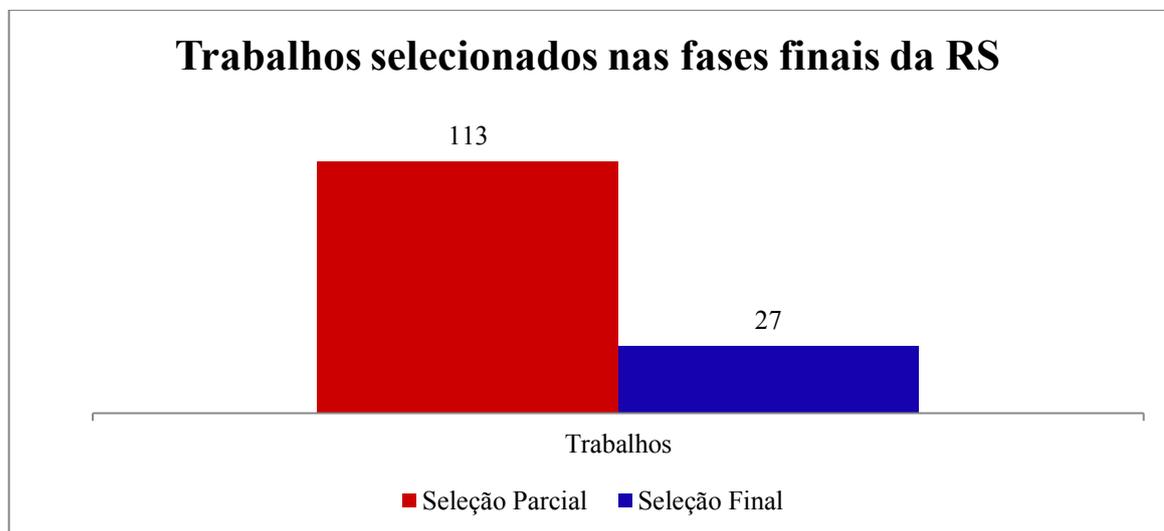


Figura 16 - Comparativo entre a Seleção Parcial e a Seleção Final dos trabalhos
Fonte: primário

A Figura 17 apresenta um resumo quantitativo dos trabalhos, que foram agrupados pelas etapas da RS e pela fonte de busca nos quais foram encontrados. De acordo com a Figura 17, é possível verificar que os trabalhos obtidos nos anais de eventos foram os que tiveram maior rejeição após submissão aos processos de seleção parcial e seleção final. Como justificativa

deste comportamento, pode-se destacar o critério adotado para o levantamento manual dos mesmos, uma vez que foi considerado apenas o relacionamento destes trabalhos com a engenharia/gestão do Produto ou com o PDP e a relação com a Gestão do conhecimento foi identificada apenas na seleção parcial (ou pré-seleção) dos trabalhos.

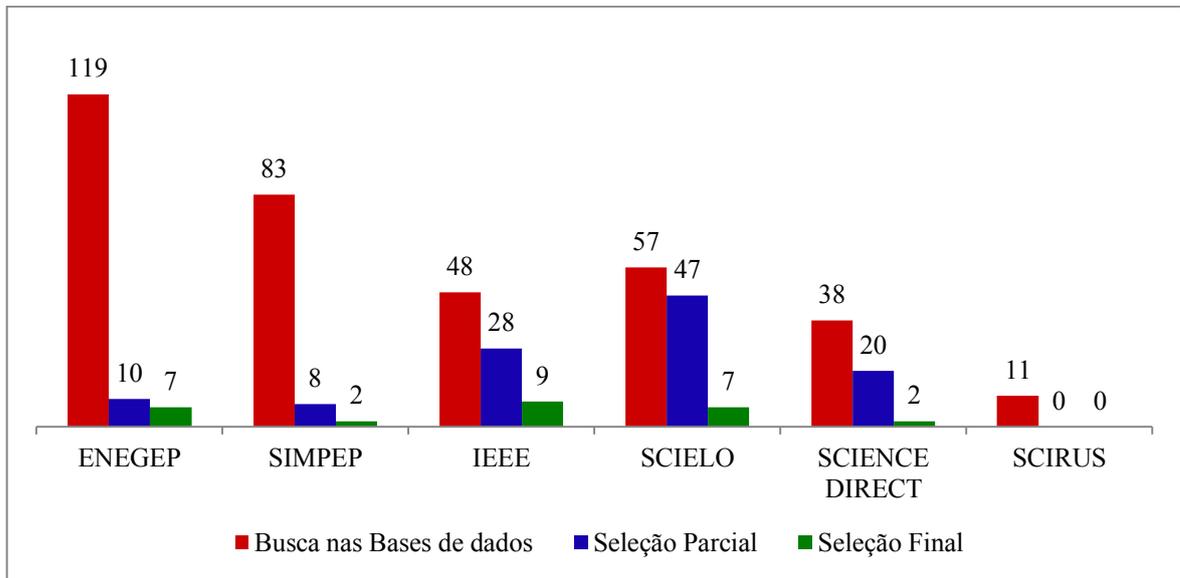


Figura 17 - Comparativo das etapas da RS por fonte de busca
Fonte: primário

A Figura 18 ilustra o número de trabalhos selecionados após a conclusão da RS por ano de publicação. É possível observar que o ano de 2009 foi o ano com maior número de trabalhos encontrados.

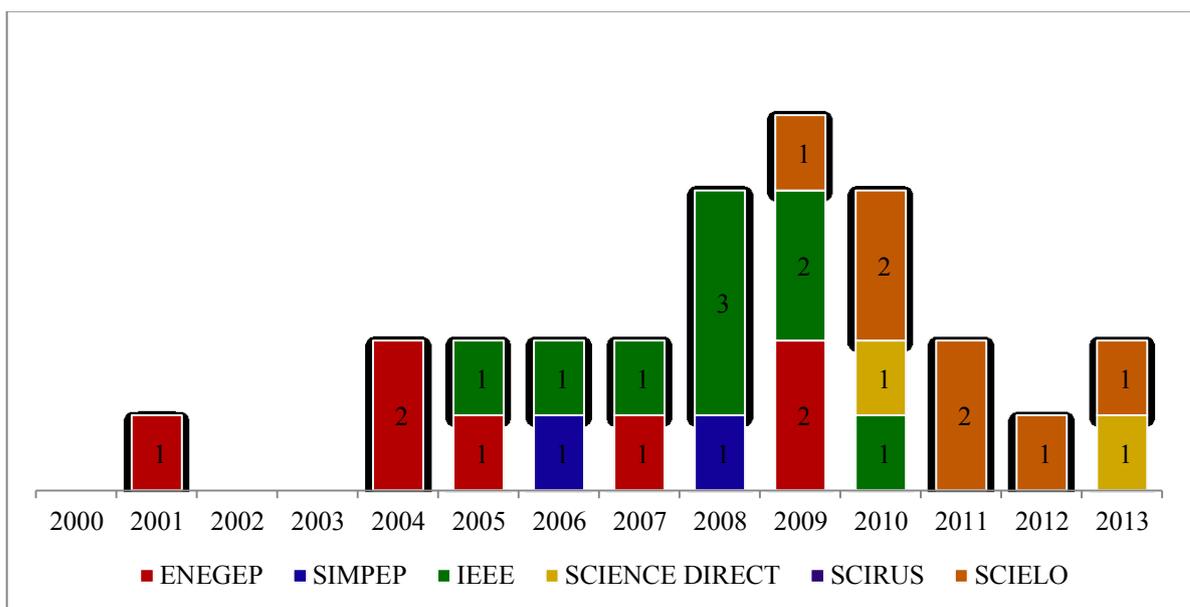


Figura 18 - Trabalhos Aprovados na RS por ano de publicação e por fonte de busca
Fonte: primário

De acordo com a Figura 19, é possível identificar que existe tendência de crescimento no número de pesquisas relacionadas a PDP e GC simultaneamente. Esta tendência destaca a importância deste estudo, uma vez que identifica indica o direcionamento das pesquisas científicas para o fortalecimento da relação entre o PDP e a GC.

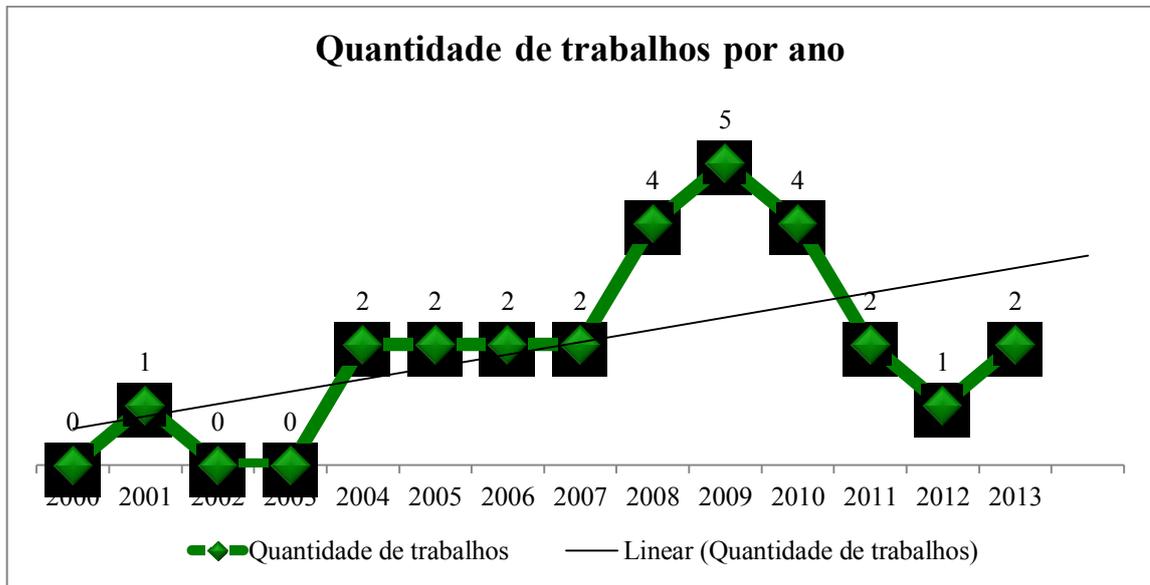


Figura 19 - Quantidade de trabalhos selecionados na RS por ano de publicação
 Fonte: Primário

3.4 Análise de qualidade dos trabalhos encontrados

Para a análise da qualidade dos trabalhos selecionados na RS, as questões de pesquisa apresentadas no protocolo, disponível no APÊNDICE B – Protocolo da Revisão Sistemática ; foram respondidas com o material levantado. Na sequência são apresentadas as questões e as respectivas respostas encontradas.

[Q1] Quais práticas, processos, técnicas, métodos, e ferramentas são adotados no PDP para promover a gestão do conhecimento?

Frank e Echeveste (2009) afirmam que a principal atividade para a promoção da GC no PDP é a interação direta entre as pessoas que atuam em diferentes equipes de projeto. Os autores reforçam a teoria de Zollo e Winter (2002, apud Frank e Echeveste (2009)) de que o compartilhamento das experiências individuais permite a comparação das opiniões, permitindo que as pessoas alcancem um melhor entendimento sobre a influência de suas ações no desempenho de todo o conjunto, ou seja, de todo o projeto.

Chang *et al* (2006) afirmam que o QFD é uma ferramenta de grande auxílio a transformação do conhecimento emoldurado como necessidade dos clientes em conhecimento organizacional da empresa que executa o DP.

Segundo Santana, Forcellini e Dias (2004), sessões de *brainstormings* são fundamentais para o devido levantamento dos requisitos necessários ao produto, bem como favoreceram o compartilhamento de conhecimento e informações entre os usuários e os projetistas do produto.

[Q2] Quais benefícios são obtidos com a promoção da gestão do conhecimento no processo de desenvolvimento de produtos?

Segundo Benedetti e Rozenfeld (2001), a gestão do conhecimento no PDP é benéfico por proporcionar solução sistemática dos problemas; permitir novos enfoques; favorecer o aprendizado com as próprias experiências e com experiências de outras empresas; além de transferir de forma rápida e eficiente o conhecimento adquirido por toda a organização.

[Q3] Quais tipos de dificuldade, limitação e/ou problemas ocorrem na aplicação da gestão de conhecimento durante o PDP?

Segundo Frank e Echeveste (2009), uma das grandes dificuldades para a aplicação da gestão do conhecimento e, em especial, a transferência do conhecimento reside na dificuldade de abstração do conhecimento oriundo do domínio intra e inter projetos de DP.

Costa e Gouvinhas (2003) destacam a necessidade de preparação da equipe para a implantação de modelos de GC. Eles ainda ressaltam que o primeiro passo é quebrar a barreira cultural existente na organização com relação ao novo, pois o sucesso de qualquer sistema estão nas pessoas capazes e dispostas a colaborar.

Michelam, Araujo e Amaral (2007) afirmam que a falta de padronização e a necessidade de alimentação manual dos dados nos sistemas de tecnologia de informação são fatores que dificultam ou que comprometem a aplicação da GC no processo de PDP, uma vez que esta arquitetura fracamente desenvolvida dificulta o resgate das informações e lições aprendidas, bem como os tornam dependentes de outros canais de comunicação, tal como o *e-mail*, para garantir a cooperação e a colaboração.

[Q4] Em quais fases do PDP são aplicados práticas, processos, técnicas, métodos, e ferramentas de GC?

Santana, Forcellini e Dias (2004) apresentam uma aplicação prática de GC na fase de projeto informacional do PDP de uma máquina para lavagem de lanternas. Os autores utilizam o modelo SECI de Nonaka e Takeuchi (1997).

[Q5] Como são utilizadas as práticas, processos, técnicas, métodos, e ferramentas de CG no PDP?

Benedetti e Rozenfeld (2001) afirmam que a gestão do conhecimento pode ser um importante aliado das empresas no que relaciona-se ao treinamento de novos membros e no controle das atividades.

Stefanovitz e Nagano (2005) afirmam que a gestão do conhecimento pode ser aplicada ao longo de todo o PDP, envolvendo os principais atores relacionados ao processo. Neste cenário, são destacados os clientes, os gerentes de engenharia, os gerentes de desenvolvimento, as equipes de desenvolvimento, engenharia e treinamento; que se relacionam entre si por meio de reuniões e visitas e também na troca de documentos consultados, mas também gerados ao longo do processo.

[Q6] Quais são os requisitos necessários ao PDP para a aplicação de práticas, processos, técnicas, métodos, e ferramentas de GC?

Segundo Frank e Echeveste (2009), empresas que possuem um processo de DP centrado nas pessoas são aquelas que mais favorecem a promoção da GC dentro do PDP.

Costa e Gouvinhas (2003) destacam que a gestão do conhecimento sempre deve estar atrelada a uma equipe devidamente preparada para realiza-la, uma vez que propostas para a transformação do conhecimento em um ativo partindo apenas da alta gerência, utilizando tecnologia de informação, sem a colaboração das pessoas; torna-se apenas a criação de um “armazém” de dados.

[Q7] Em quais situações práticas, processos, técnicas, métodos, e ferramentas de GC mostram-se favoráveis ao PDP?

Guo, Mei e Hu (2007) apresentam evidências práticas de que a gestão do conhecimento, em especial as práticas de compartilhamento de conhecimento, é favorável ao sucesso do PDP por permitir uma redução nas barreiras cognitivas existentes em domínios específicos dentro do PDP por meio da criação de um conhecimento prévio e comum entre os envolvidos.

3.5 Considerações sobre a RS

As observações realizadas, que servem como considerações finais desta RS, podem ser classificadas sob duas perspectivas. A primeira delas está relacionada com a condução da

própria revisão sistemática e a segunda está ligada aos resultados obtidos após a leitura e seleção dos estudos e pautado na qualidade dos trabalhos encontrados.

Em relação a condução da revisão sistemática, a principal dificuldade encontrada foi observada quanto a utilização dos mecanismos de buscas disponíveis. A falta de um padrão e as especificidades de cada base de dados obrigou a formulação e construção de sentenças (*strings*) de busca únicos para cada mecanismo.

Uma ênfase negativa pode também ser atribuída aos sistemas de busca disponibilizados nos anais dos eventos. Não foram encontrados mecanismos suficientes para a adoção da mesma metodologia de levantamento realizada nas bases indexadas de dados nos anais de eventos. Isso foi impossibilitado pela falta de mecanismos que permitissem o levantamento único por meio da execução da sentença de busca.

Pode-se também destacar as significativas diferenças existentes dentro do mesmo portal para o levantamento de trabalhos de anos diferentes, como ocorre com os anais do SIMPEP, que apresentam trabalhos em arquivos em extensão “rar” agrupados por área de publicação, mecanismos de busca por título e refino por autor, título, área de publicação e palavras-chave; conforme o ano de publicação dos trabalhos. Isso se apresenta como um fator que dificulta a execução da RS, uma vez que consome um maior tempo do pesquisador que a executa e requer reformulação da metodologia para a execução satisfatória da revisão.

Em relação aos resultados obtidos da RS, destaca-se que os trabalhos abordam, de maneiras distintas, práticas, técnicas e ferramentas que promovam a gestão do conhecimento, ou parte dela, dentro do processo de desenvolvimento de produtos. Enquanto alguns trabalhos apresentam práticas gerenciais e bastante simplistas, tais como reuniões, sessões de *brainstorming* e comunicação via *e-mail*, para a promoção da GC; outros se utilizam das tecnologias de informação e comunicação para promover a criação do conhecimento organizacional, elaborando sistemas robustos e bastantes específicos para o PDP. Isto evidencia o GAP existente entre as práticas de GC possíveis ao PDP e também a idiosincrasia da própria Gestão do Conhecimento.

4 DIRETRIZES E PRÁTICAS PARA A PROMOÇÃO DA GESTÃO DO CONHECIMENTO NO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS

4.1 Ferramentas e Práticas de Gestão de Conhecimento

Segundo Davenport e Prusak (1998), o conhecimento é percebido por meio da interação entre os indivíduos, dada, principalmente, por meio da comunicação de conhecimentos tácitos, ou intrínsecos de cada um, obtidos com a vivência de outros momentos e as experiências adquiridas. Nonaka e Takeuchi (1997) mostram, em seu modelo SECI, que a conversão de conhecimento inicia-se na socialização, quando o conhecimento tácito de alguém que possui o *know-how* sobre determinado assunto é compartilhado com outros. Assim, são apresentadas algumas práticas adotadas para a promoção da gestão do conhecimento em diversos ambientes de trabalho.

Fóruns: Segundo Batista *et al* (2005), os fóruns são espaços dedicados a discussão, homogeneização e compartilhamento de informações, ideias e experiências. Podem ser entendidos como espaços físicos ou períodos de tempo dedicados por um grupo de pessoas para discutir e facilitar a promoção da socialização do conhecimento. Trata-se de uma prática que favorece a troca de conhecimento tácito entre pessoas da organização. Pode ocorrer com frequência periódica pré-definida, como no caso de reuniões; ou em encontros virtuais, como no caso de videoconferências ou teleconferências.

Comunidades de prática / Conhecimento: são definidos por Batista *et al* (2005) como sendo grupos informais e interdisciplinares de pessoas unidas em torno de um interesse comum. As comunidades são auto-organizadas a fim de permitir a colaboração de pessoas internas ou externas à organização; propiciam o veículo e o contexto para facilitar a transferência de melhores práticas e o acesso a especialistas, bem como a reutilização de modelos, do conhecimento e das lições aprendidas. Estas práticas dessas comunidades também são ilustradas na condução de grupos de discussão entre pesquisadores de uma mesma área de estudo.

Educação Corporativa: São processos de formação continuada que objetivam atualizar de modo uniforme um determinado grupo de pessoas de um setor específico ou de todas as áreas da organização. Trata-se de uma prática, cuja iniciativa deve ser tomada pela alta gerência,

para a devida internalização e disseminação na organização. Pode ser implementada de diversas maneiras, incluindo a forma de universidade corporativa, sistema de ensino a distância, *workshops* e minicursos com especialistas.

Narrativa: são técnicas utilizadas em ambientes de Gestão do Conhecimento para descrever assuntos complicados, expor situações e/ou comunicar lições aprendidas, ou ainda interpretar mudanças culturais. São relatos retrospectivos de pessoal envolvido nos eventos ocorridos. Segundo Batista *et al* (2005), narrativas são utilizadas quando pessoas com maior *expertise* possuem conhecimento do interesse de outras e transmitem-na contando histórias ou estórias.

Peer Assist: Traduzido livremente para o português como assistência aos pares, o Peer Assist é uma prática bastante adequada a obtenção de conhecimento antes de iniciar uma nova atividade, que já é do domínio de outras pessoas da organização, que já tenham vivenciado experiências em realizar a atividade propriamente dita ou atividades relacionadas. Consiste em realizar sessões em grupos, em que a pessoa mais experiente explica o processo e as funções relacionadas, os ouvintes reportam as dúvidas existentes e ambos discutem de modo a “fixar” a informação no grupo.

Mentoring: É uma relação de trabalho entre um membro mais experiente, denominado mentor, e um iniciante com uma agenda destinada à troca de experiência e aprendizado. Segundo Batista *et al* (2005), o mentor modela as competências de um indivíduo ou grupo, observa e analisa o desempenho e retroalimenta a execução das atividades do indivíduo ou grupo.

Coaching: O *coaching* é uma prática semelhante ao *mentoring* no que permeia a existência de um membro mais experiente. Entretanto, este membro, chamado de *coach*, apenas não participa da execução das atividades; faz parte de processo planejado de orientação, apoio, diálogo e acompanhamento, alinhado às diretrizes estratégicas.

Mapeamento do Conhecimento: Consiste na construção de um mapa para localizar a informação necessária e apontar onde encontrar cada tipo de conhecimento no grupo, dentre documentos, pessoas e bancos de dados. Segundo Andrade e Santiago (2001), além de identificar e localizar o conhecimento corporativo nas suas diferentes formas, o mapeamento do conhecimento inclui a construção de um ou mais mapas de conhecimento, uma espécie de guia que pode ser disponibilizado na intranet da companhia e ser consultado por todos, permitindo atualizações e alterações frequentes.

Bases de conhecimento: Também vistos como repositórios de conhecimento, as bases de conhecimento é uma estratégia que permite o armazenamento de informações e dados em um repositório computacional, auxiliando na localização e reuso de informações explícitas. Ainda que seja uma atividade de documentação, o uso de base de dados pode não estar atrelada a formalidade dos documentos, sendo sugerido a criação de ambientes informais e colaborativos com o intuito de conseguir registrar grande parte do conhecimento tácito que envolve o dado a ser armazenado. Como exemplos de utilização de bases de conhecimento, são destacados os ambientes wiki, os fóruns virtuais, a intranet da organização e os blogs de compartilhamento de dados.

Procedimento Operacional Padrão (POP): Tido como uma importante ferramenta para a garantia da qualidade dos processos de produção, o procedimento operacional padrão (POP) também pode ser visto como uma importante ferramenta para a promoção da GC por manter o registro, ou conhecimento explícito, com descrição detalhada sobre as atividades e tarefas realizadas pelo grupo envolvido, principalmente sobre aquelas que possuem um fluxo periódico de frequência.

Benchmarking: trata-se de uma técnica para a identificação das melhores práticas a cerca de uma determinada atividade ou assunto de pesquisa. Segundo Bogan (1994), é um método sistemático e proativo por meio do qual, uma empresa ou uma pessoa consegue identificar os melhores processos, as mais inovadoras ideias e os procedimentos de operação mais eficazes e que conduzam a um desempenho superior. No que permeia a GC, o *benchmarking* é válido por permitir a transferência de conhecimentos tácitos de uma pessoa para outra ou de conhecimentos explícitos entre empresas por meio das técnicas de *marketing* adotadas.

Colaboração: Embora não seja uma prática ou ferramenta, a colaboração no ambiente de trabalho é uma conduta que favorece a disseminação do conhecimento organizacional. Trata-se de um comportamento interpessoal, no qual o indivíduo é capaz de agir em conjunto com os demais indivíduos de maneira a contribuir com o desenvolvimento das atividades a eles atribuídas.

Ontologia: De acordo com Cisternino *et al* (2008), ontologia é uma forma utilizada por empresas para promover a comunicação entre seus membros e dessa maneira permitir a transmissão, interação, criação e transferência de conhecimento. Ontologias são estudadas em Inteligência Artificial, como ferramentas que permitem a codificação e abstração do

conhecimento, estabelecendo-se as relações existentes entre os conceitos de determinado domínio, seja este uma área do conhecimento ou uma área de negócio.

Framework: Também chamado de arcabouço conceitual, o Framework, comumente utilizado no desenvolvimento de *software*, é um conjunto de conceitos adotados ou necessários a resolução de problemas de um domínio específico. No PDP, Frameworks podem ser adotados como um conjunto de classes de informações e conhecimento que beneficiam a equipe de desenvolvimento no ato da tomada de decisão. É uma solução que propicia o reuso e o reaproveitamento de informações.

Data Mining: Sua função principal é a varredura de grande quantidade de dados a procura de padrões e detecção de relacionamentos entre informações, gerando novos subgrupos de dados e permitindo a inferência de novas informações. Trata-se de uma técnica de análise sistemática e projetada de dados que facilita o acesso a informações específicas e a inferência de novas informações por meio de técnicas computacionais que utilizam conceitos de lógica computacional, linguagens e estatística.

4.2 Identificação das principais ferramentas adotadas no PDP

Rozenfeld *et al* (2006) estruturam seu modelo de PDP baseados em macrofases e fases sequenciais delimitados por *gates* de avaliação, conforme a abordagem *stage-gates*, criada por Cooper (1990).

Considerados os objetivos de cada fase como sendo respectivamente a definição do plano de projeto do produto, a definição do conjunto de especificações-meta do produto e a definição do processo de decisão e das soluções definidas para o problema do projeto, foram identificadas as ferramentas e práticas mais adequadas e aplicadas ao PDP em cada fase do processo.

Desta maneira, são apresentados a seguir os principais recursos, ferramentas e metodologias aplicados ao PDP e agrupados conforme o modelo de referência de Rozenfeld *et al* (2006) e as três fases utilizadas pelo autor para este modelo, como sendo: concepção do projeto, projeto informacional e projeto conceitual. A Figura 20 ilustra a classificação adotada, relacionando as fases com as respectivas macrofases do modelo de Rozenfeld *et al* (2006).



Figura 20 - Classificação das fases do modelo proposto
 Fonte: Primário. Baseado na classificação de Rozenfeld *et al* (2006).

Para a concepção do projeto, são necessárias as transformações das informações oriundas dos portfólios de produtos, da análise de viabilidade e oportunidade da ideia, em informações relacionadas a execução propriamente dita do projeto, ou seja, no desdobramento das ideias em atividades, métricas, técnicas e métodos que proporcionem a concretização da mesma por meio da confecção do produto final.

Dessa forma, no Quadro 2 são apresentados as ferramentas e metodologias escolhidas para a fase de concepção do projeto. A definição das ferramentas deu-se com base no PMBOK, considerada uma das principais referências para gestão de projetos, conforme Rozenfeld *et al* (2006).

Quadro 2 - Ferramentas e Metodologias Aplicadas ao PDP na concepção do projeto	
Macrofase: Pré-Desenvolvimento	
Fase: Concepção do Projeto	
#	Ferramentas e Metodologias Aplicadas
1	Gráfico de Gantt
2	Método PERT / CPM
3	Matriz BCG
4	Método WBS
5	Simulação de Monte Carlo
6	Análise SWOT
7	Brainstorming

Fonte: Primário. Baseado no modelo de referência proposto por Rozenfeld *et al* (2006).

Semelhantemente, para a definição das atividades do projeto informacional, foram adotadas ferramentas e metodologias, conforme mostra o Quadro 3, que auxiliem na definição das especificações-meta do produto, com base no levantamento de requisitos a ele necessários.

Quadro 3 - Ferramentas e Metodologias Aplicadas ao PDP no projeto informacional

Macrofase: Desenvolvimento

Fase: Projeto Informacional	
#	Ferramentas e Metodologias Aplicadas
8	Diagrama de Kano
9	Diagrama de Mudge
10	Diagrama QFD

Fonte: Primário

Por fim, para o projeto conceitual, cujo objetivo é a definição dos processos propostos para solucionar os problemas ou as questões-chave do projeto, foram determinadas algumas ferramentas para auxiliar na identificação de princípios de solução e formas de integração destes princípios no desenvolvimento do projeto de produto. O Quadro 4 apresenta as principais metodologias e ferramentas escolhidas.

Quadro 4 - Ferramentas e Metodologias Aplicadas ao PDP no projeto conceitual

Macrofase: Desenvolvimento

Fase: Projeto Conceitual	
#	Ferramentas e Metodologias Aplicadas
11	Método Fast
12	Método 635 (<i>Brainwriting</i>)
13	Método TIPS ou TRIZ
14	Matrix Indicadora de Módulos
15	Sistemas de Diretrizes DFX

Fonte: Primário. Baseado no modelo de referência proposto por Rozenfeld *et al* (2006).

4.3 O modelo de promoção da GC no PDP

A proposta de um modelo de PDP que contemple práticas de gestão do conhecimento que será apresentada pode ser compreendida e visualizada em termos das macrofases propostas por Rozenfeld *et al* (2006) e os principais resultados delas decorrentes. Para isso, é realizada uma avaliação dessas macrofases em relação ao tipo de conhecimento envolvido e aos esforços necessários para sua criação, captura, armazenamento, recuperação, disseminação e reuso.

Quanto ao tipo de conhecimento envolvido no processo, destaca-se a classificação entre tácito e explícito, para posterior adoção do modelo espiral SECI de transferência do conhecimento, idealizado por Nonaka e Takeuchi (1997).

Conforme identificado no modelo de Clark e Wheelwright (1992, apud Torres (2012)), são necessárias algumas atividades relacionadas à própria condução do projeto de DP e as

atividades que asseguram e garantem o desempenho eficaz do PDP. Neste âmbito, é possível identificar dois tipos de conhecimento que são empregados neste processo, como sendo, respectivamente, os conhecimentos relacionados ao desenvolvimento do produto, incluindo especificações técnicas, informações de pesquisas realizadas e parâmetros definidos em prototipagem; e os conhecimentos relacionados ao desenvolvimento do processo, que incluem as experiências em GP, as habilidades interpessoais das equipes de desenvolvimento e as informações pertinentes ao cronograma e as atividades a serem desenvolvidas.

A Figura 21 apresenta os agrupamentos que originam estas informações. Nessa figura, é possível observar que as informações relacionadas ao produto são incrementadas sequencialmente ao longo da execução do projeto de DP; enquanto as informações de processo são manipuladas por áreas distintas, que devem ser conduzidas durante todo o projeto. Para este modelo, o conhecimento será distribuído como conhecimento de produto, referente às informações do produto; e como conhecimento de processo, referente aos esforços necessários para condução do projeto de DP.

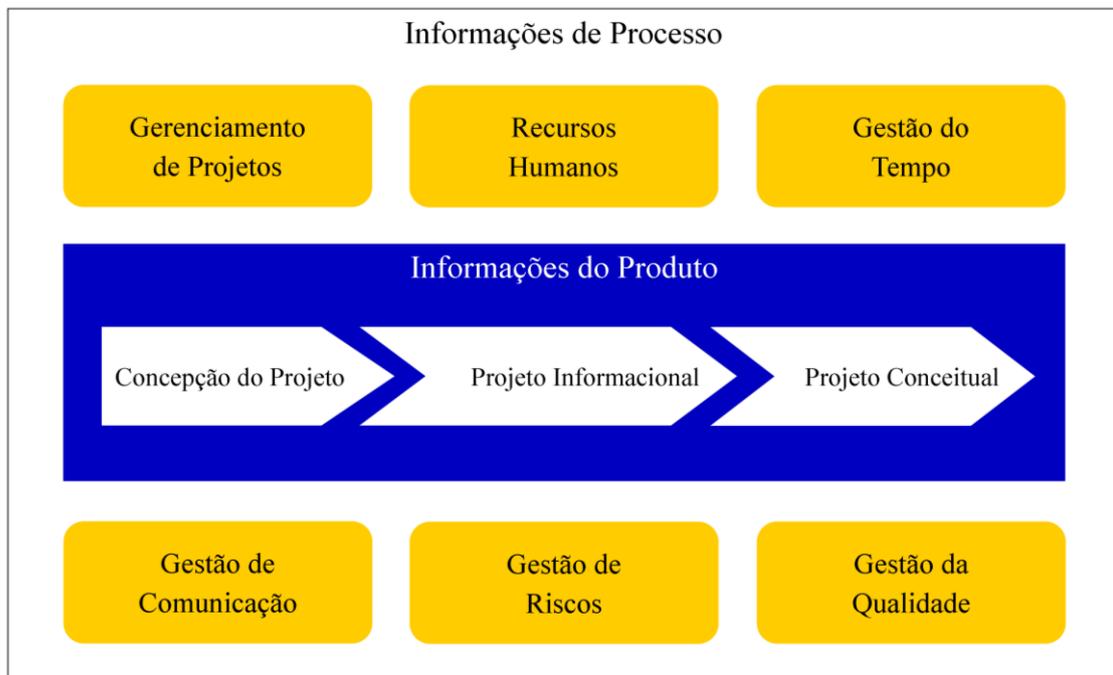


Figura 21 - Tipos de informações manipuladas no PDP
Fonte: Primário. Baseado no PMBOK (2004) e em Rozenfeld *et al* (2006)

Na primeira macrofase, chamada concepção do projeto, são realizadas as atividades relacionadas ao planejamento do projeto de desenvolvimento e do produto que será desenvolvido. Como principais entradas desta fase, tem-se a ideia, ou concepção inicial do produto e as técnicas, ferramentas e abordagens de gerenciamento de projetos. Assim, são

destacadas as atividades que objetivam definir o que será produzido, como as tarefas serão divididas na equipe de projeto, quais recursos deverão ser alocados e mobilizados para o desenvolvimento, bem como a análise de viabilidade do projeto.

Da ideia ou conceito do produto, pode-se extrair uma série de características e atributos cuja mensuração ainda não é possível. Trata-se de um conjunto extenso de conhecimentos tácitos, uma vez que nem sempre é possível dizer ou expressar todas as “vontades” de um produto.

Por outro lado, desta mesma fonte de conhecimento, é possível extrair um conjunto de conhecimento explícito, uma vez que algumas características do produto podem ser expressas na forma de comparação com outros já existentes, na forma de esboços ou esquemas visuais ou ainda na forma de listas de itens (requisitos) que o produto deve atender.

Desta maneira, é identificado que na macrofase de pré-planejamento um conjunto de informações que podem ser agrupadas entre conhecimentos de processo e de produto. Essa fase engloba a definição dos escopos do produto e do projeto, definição de atividades e sequências, preparação de cronograma, avaliação de riscos, preparação de orçamento do projeto, análise da viabilidade econômica do projeto, definição dos indicadores de desempenho e plano de comunicação.

Assim, infere-se que a maior parte das atividades dedicadas nesta fase está relacionada a gestão do próprio projeto, ou ao planejamento das atividades a serem desenvolvidas no PDP. Logo, infere-se maior esforço no manuseio de informações de processo.

Na segunda macrofase, designada desenvolvimento, são realizados os incrementos e detalhamento das informações e resultados obtidos na macrofase anterior. Seu primeiro desdobramento, chamado de projeto informacional, é a fase na qual o detalhamento de informações resulta na definição de especificações de projeto e do produto.

É observado nesta fase o incremento das informações relacionadas ao produto, por meio da pesquisa de tecnologias, alternativas, princípios de solução e outros artefatos para a elaboração das especificações meta do produto. Por outro lado, nesta fase, é também observada a continuidade das atividades e a atualização das informações relacionadas à execução do projeto. Assim, os esforços dedicados ao conhecimento de processo e de produto são equiparados.

Na fase seguinte, dita Projeto Conceitual e entendida como sendo o segundo desdobramento da macrofase de desenvolvimento, objetiva-se a busca por soluções que atendam às necessidades do produto, identificadas no levantamento da fase anterior. Assim, observa-se maior empenho no manuseio de informações de produto e a continuidade na utilização e desdobramento das informações de processo. Assim, a Figura 22 apresenta uma representação gráfica de como o esforço dos colaboradores são consumidos no decorrer do DP.

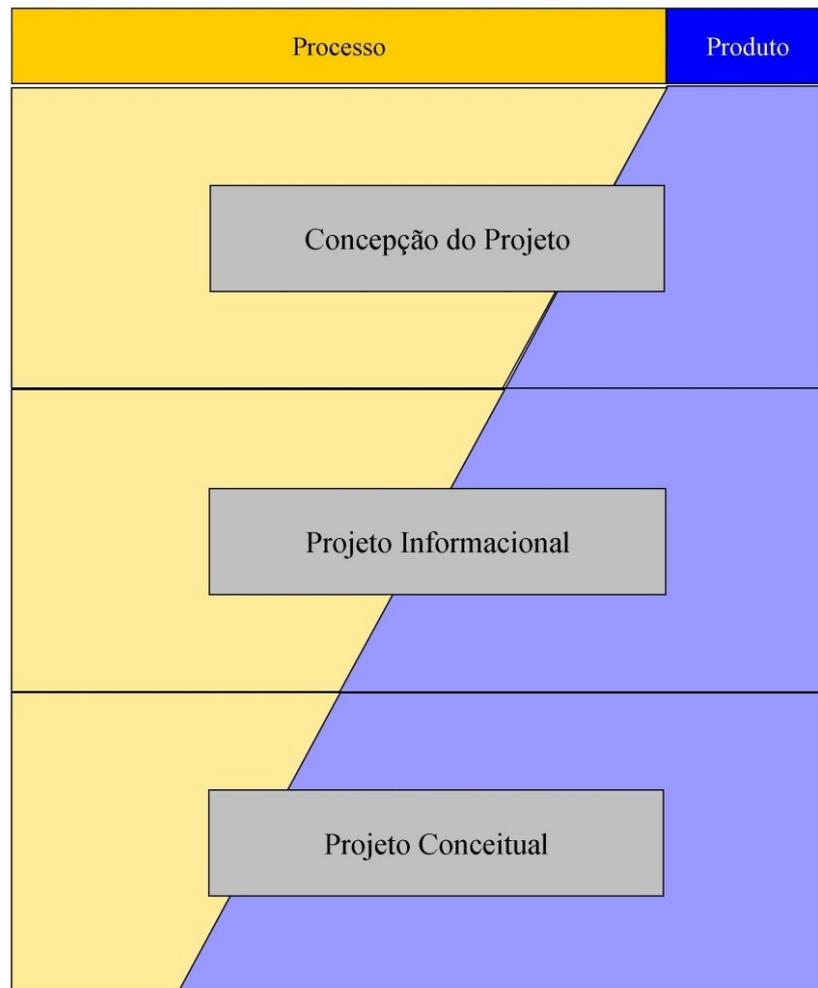


Figura 22 - Esforços empenhados em cada fase do PDP em relação aos conhecimentos de processo e produto.
Fonte: Primário

4.3.1 Concepção do Projeto

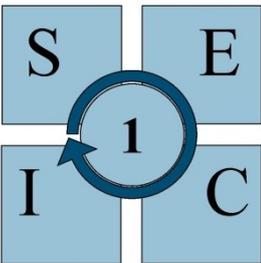
Para esta fase do modelo proposto, o objetivo é estabelecer um plano de condução do projeto, definindo-se adequadamente os objetivos, a justificativa e a metodologia a ser utilizada em todo o projeto.

Dessa maneira, diversas atividades relacionadas à definição de processos e de auxílio a tomada de decisão tornam-se fundamentais para assegurar o controle dos riscos referentes ao elevado número de incertezas existentes no início do projeto e também o seu acompanhamento durante o desenvolvimento.

Dentre estas atividades, são destacadas as aplicações de diversas ferramentas já adotadas no PDP, tais como o gráfico de Gantt, a metodologia PERT/CPM, a matriz BCG, entre outros.

A adoção do gráfico de Gantt, como ilustrado no Quadro 5, é justificado no contexto do PDP por permitir a expressão visual das atividades do projeto em relação aos tempos de execução e as dependências existentes entre elas, de maneira a favorecer e facilitar o melhor acompanhamento do andamento do projeto.

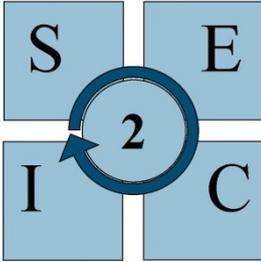
Quadro 5 - Práticas de GC possíveis ao Gráfico de Gantt

Realização de reuniões para apresentação do gráfico		Expressão das dificuldades das atividades por meio do tempo previsto para sua execução.
Disponibilização do gráfico em um mural ou na intranet da organização para consulta eventual		Gestão visual das atividades e tempos do projeto

Fonte: Primário

O método PERT/CPM é válido no contexto da gestão do conhecimento por permitir a utilização do *know-how* (conhecimento tácito) dos integrantes da equipe em parâmetros para a definição dos encadeamentos das atividades ao longo do processo, bem como prover maior confiabilidade no cumprimento de prazo do projeto. O relacionamento entre o método e o modelo SECI é apresentado no Quadro 6.

Quadro 6 - Práticas de GC possíveis ao Método PERT/CPM

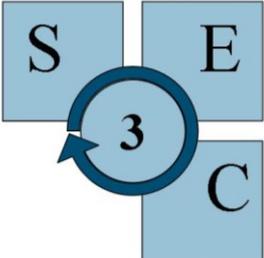
Realização de reuniões para apresentação do gráfico		Apresentação do <i>know-how</i> por meio do estabelecimento das dependências das atividades
Disponibilização do gráfico em um mural ou na intranet da organização para consulta eventual		Gestão visual das atividades, dependências e tempos do projeto

Fonte: Primário

A adoção da matriz BCG é bastante defendida no PDP por promover uma melhor avaliação da viabilidade do produto em questão em relação a fatores comuns a avaliação de mercado,

que são usualmente mensuradas de maneira qualitativa, requerendo uma análise empírica e baseada em *feelings*; de maneira quantitativa, considerando-se a provável participação do produto no mercado e as chances de crescimento neste cenário. O Quadro 7 ilustra o encadeamento entre as práticas de GC e a matriz BCG

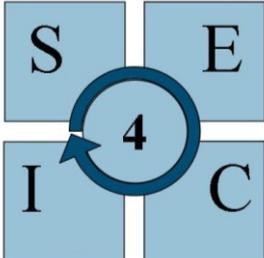
Quadro 7 - Práticas de GC possíveis à aplicação da Matriz BCG

Realização de reuniões para apresentação do gráfico e discussão dos resultados		Utilização de metáforas para mensuração do <i>feeling</i> ou <i>insight</i> relacionado ao sucesso do produto no mercado.
		Utilização dos fatores participação no mercado e taxa de crescimento para inferência da viabilidade do produto.

Fonte: Primário

O diagrama WBS é uma ferramenta bastante útil para a definição de atividades. No que permeia a GC, o WBS mostra-se um importante canal para o estabelecimento de relações saudáveis de trabalho, uma vez que a sua construção conjunta, realizada por meio de reuniões ou encontros programados e frequentes, permite um melhor relacionamento entre os envolvidos em cada equipe, por considerar o desdobramento dos objetivos sob as diversas perspectivas existentes. O Quadro 8 mostra o relacionamento entre as práticas de GC e o diagrama supracitado.

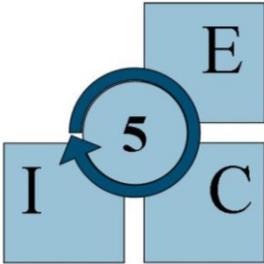
Quadro 8 - Práticas de GC relacionadas ao diagrama WBS

Realização de reuniões para construção e apresentação do diagrama		Definição das atividades necessárias à execução do projeto
Disponibilização do diagrama em um mural ou na intranet da organização para consulta eventual		Estabelecimento de novas informações por meio da ordenação de atividades e desdobramento de objetivos

Fonte: Primário

De maneira similar ao método CPM, a simulação de Monte Carlo permite à toda a equipe de desenvolvimento, ter uma visão total do projeto a ser desenvolvido, principalmente no que permeia o cumprimento de prazos e a manutenção da competitividade por resposta rápida ao cliente. O Quadro 9 apresenta como o conhecimento pode ser envolvido com a aplicação desta simulação no PDP.

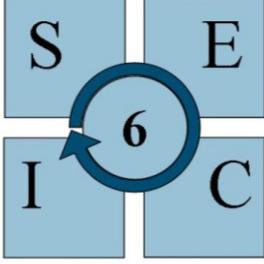
Quadro 9 - Práticas de GC aplicadas à simulação de Monte Carlo

		Transformação das dificuldades de realização das atividades (tácito) em tempo de duração da atividade (explícito)
Definição e compreensão da viabilidade do projeto.		Gestão visual da capacidade produtiva da equipe de desenvolvimento

Fonte: Primário

A identificação de forças, fraquezas, oportunidades e ameaças utilizando a análise SWOT no desenvolvimento de projetos de produtos apresentam-se como um importante canal de conversão do conhecimento tácito existente na própria organização em um conhecimento explícito, disponível a toda a corporação, com base nos riscos identificados em projetos ou atividades anteriores e nas possibilidades obtidas ou notadas postumamente e na origem destas constatações, considerando-se a origem como sendo interna a organização ou externa a mesma. O Quadro 10 mostra a GC aplicada a análise SWOT.

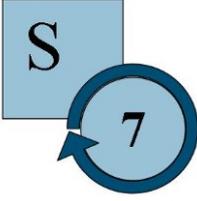
Quadro 10 - Práticas de GC relacionadas à Análise SWOT

Realização de sessões de <i>brainstorming</i> e reuniões com a equipe para identificação dos fatores		Explicitação matricial das observações feitas pelos integrantes da equipe
Compreensão do impacto dos itens da matriz sobre o desenvolvimento do processo		Gestão visual das possibilidades e resultados obtidos

Fonte: Primário

Tida como uma das práticas mais comuns de GC, o *brainstorming* é considerado uma das atividades mais importantes do PDP para promover a interação entre o conhecimento existente em cada integrante da equipe multidisciplinar responsável pelo projeto e, desta interação, gerar novos conhecimentos que permitam a proposição de novos princípios de soluções, sejam elas relacionadas a divergências entre os requisitos do produto, sejam elas voltadas a inovação tecnológica do processo de manufatura do produto em estudo. O Quadro 11 apresenta o *brainstorming* como sendo uma prática da GC, bem como uma atividade necessária ao bom desenvolvimento do PDP. Ainda que explicitamente colocada na fase de concepção do projeto, esta atividade é recomendada em todas as demais fases do projeto de DP.

Quadro 11 - Práticas de GC relacionadas ao *Brainstorming*

Reunião para levantamento e discussão de ideias		

Fonte: Primário

O Quadro 12 mostra um resumo do envolvimento das ferramentas e metodologias do PDP no contexto da GC por meio do modelo SECI de transformação contínua do conhecimento.

Quadro 12- Relacionamento entre Ferramentas e Metodologias de PDP e o modelo SECI (Concepção do Projeto)

Macrofase: Pré-Desenvolvimento					
Fase: Concepção do Projeto					
#	Ferramentas e Metodologias Aplicadas	Socialização	Externalização	Combinação	Internalização
1	Gráfico de Gantt	X	X	X	X
2	Método PERT / CPM	X	X	X	X
3	Matriz BCG	X	X	X	
4	Método WBS	X	X	X	X
5	Simulação de Monte Carlo		X	X	X
6	Análise SWOT	X	X	X	X
7	Brainstorming	X			

Fonte: Primário

Para finalizar a apresentação da proposta de concepção do projeto, é apresentada a Figura 23, que ilustra o maior esforço de gestão de conhecimento relacionado a conhecimentos de processos, bem como as associações realizadas entre as ferramentas e metodologias selecionadas a esta fase, com os respectivos conhecimentos associados.

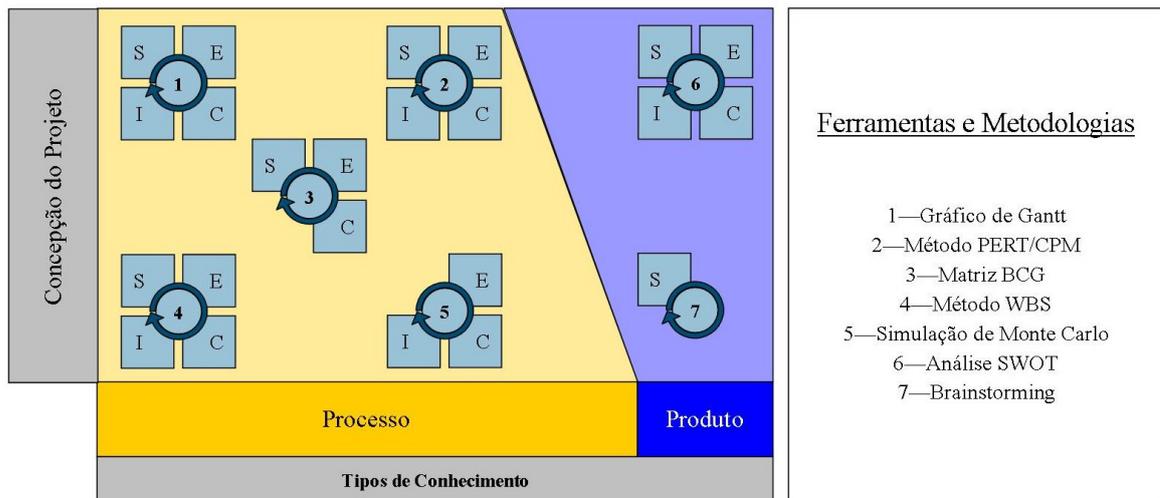


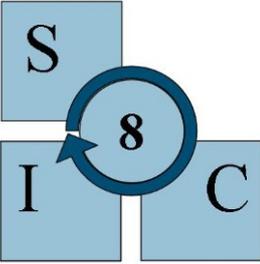
Figura 23 - Esquema ilustrativo das atividades propostas para a concepção do projeto
Fonte: Primário

4.3.2 Projeto Informacional

Para esta fase do PDP, o objetivo é levantar o conjunto de especificações-meta do produto com base nas necessidades identificadas dos clientes e nas informações ofertadas pelo mercado. Nesse âmbito, é a proposta a execução de três atividades do PDP para promover a melhoria oriunda da GC.

Como primeira atividade, é proposta a construção do diagrama de Kano, que permite avaliar o desempenho do produto em relação à satisfação ou expectativa do cliente. De uma maneira simplista, este diagrama permite identificar visualmente os esforços necessários para a garantia da competitividade do artefato construído ou pontos de desperdício existentes por ultrapassar a expectativa do cliente. O Quadro 13 mostra as associações possíveis entre as práticas de GC e o diagrama de Kano.

Quadro 13 - Práticas de GC relacionadas ao diagrama de Kano

Realização de reuniões para apresentação do diagrama		
Permite a identificação da necessidade de inovação por meio da visualização do comportamento e do desempenho do produto		Gestão e avaliação visual do desempenho do produto em relação à satisfação do cliente

Fonte: Primário

Já o diagrama de Mudge, bastante adequado à explicitação dos requisitos do cliente e a priorização dos mesmos em caso de divergência ou incompatibilidade, mostra-se como uma ferramenta bastante visada como artefato de uma tomada de decisão durante esta fase do

projeto. Por permitir visualizar as prioridades de forma quantitativa, o diagrama, cujo relacionamento com as práticas de GC são apresentadas no Quadro 14, promove um melhor entendimento do problema e orienta a equipe de desenvolvimento para uma tomada de decisão mais ponderada e eficaz.

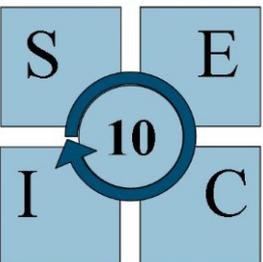
Quadro 14 - Práticas de GC aplicadas ao diagrama de Mudge

Realização de reuniões para levantamento dos requisitos		Documentação das necessidades dos clientes em requisitos
Compreensão das prioridades estabelecidas entre os requisitos e os processos de proposição de soluções		Associação e estabelecimento de prioridades entre os requisitos dos clientes

Fonte: Primário

A aplicação do diagrama QFD, por sua vez, mostra grande aplicação nos estágios iniciais do PDP por servir de alicerce a operacionalização do plano de qualidade do produto, por meio de seus sucessivos desdobramentos. De modo análogo ao realizado com o diagrama de Mudge, o QFD mostra-se como uma importante ferramenta para formalização do processo decisório e assim, contribui para a construção de um conhecimento histórico. O envolvimento da GC no processo de execução do QFD é expresso no Quadro 15.

Quadro 15 - Aplicação da GC no desenvolvimento do diagrama QFD

Realização de reuniões para apresentação do diagrama, Realização de sessões de <i>brainstorming</i> .		Levantamento dos requisitos no cliente e edição do documento de requisitos
Compreensão das prioridades estabelecidas entre os requisitos e os processos de proposição de soluções		Associação entre requisitos técnicos e requisitos de produto

Fonte: Primário

Dessa maneira, o Quadro 16 mostra o encadeamento possível entre as fases do processo de transformação do conhecimento e as ferramentas de PDP adotadas durante o projeto informacional.

Semelhantemente ao realizado com a Figura 23, a Figura 24 mostra resumidamente as atividades propostas para a GC na fase de projeto informacional do PDP. Nela, é possível observar que os esforços relacionados aos conhecimentos de processo e de produto se equiparam, uma vez que as atividades voltadas à gestão do projeto e a coordenação de

atividades começam a ser internalizadas pelos desenvolvedores e os acompanhamentos antes requeridos podem ser atenuados.

Quadro 16 - Relacionamento entre Ferramentas e Metodologias de PDP e o modelo SECI (Projeto Informacional)

Macrofase: Desenvolvimento					
Fase: Projeto Informacional					
#	Ferramentas e Metodologias Aplicadas	Socialização	Externalização	Combinação	Internalização
8	Diagrama de Kano	X		X	X
9	Diagrama de Mudge	X	X	X	X
10	Diagrama QFD	X	X	X	X

Fonte: Primário

Na mesma figura, é possível observar ainda que as ferramentas aplicadas estão voltadas apenas a gestão de conhecimentos de produto. Isso é justificado pela necessidade de mensurar as especificações-meta do produto, com base no escopo definido na fase anterior. Entretanto, práticas² de gestão adotadas na fase anterior (concepção do projeto) devem ser mantidas para assegurar o devido decorrer do projeto.

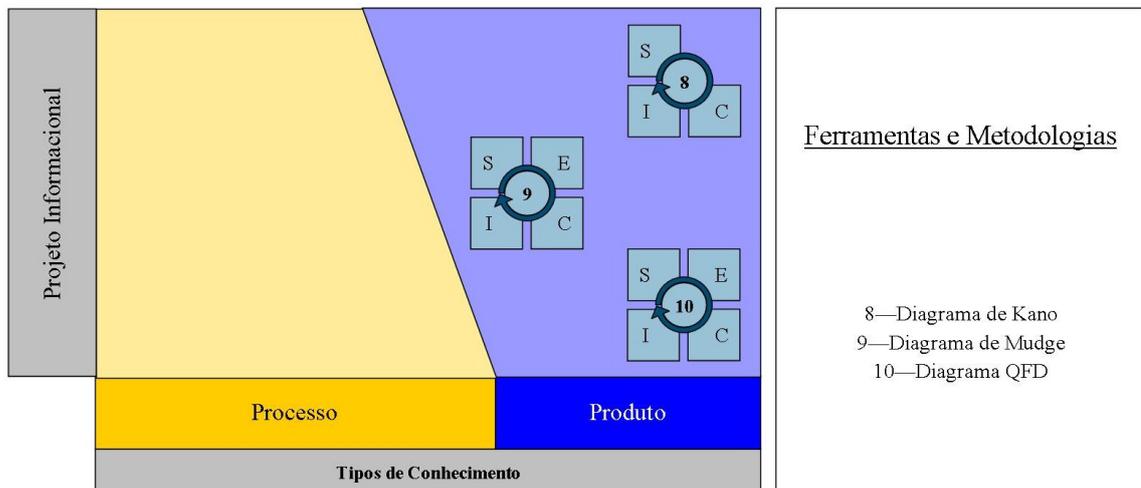


Figura 24 - Esquema ilustrativo das atividades propostas para o projeto informacional
Fonte: Primário

4.3.3 Projeto Conceitual

Considerado o objetivo do projeto conceitual como sendo a busca, elaboração, representação, organização e seleção de princípios de solução capazes de atender as necessidades e os problemas identificados e detalhados nas especificações meta do projeto informacional, esta

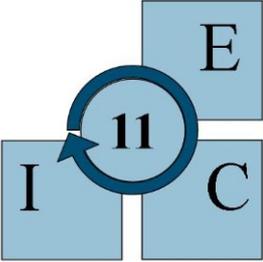
² Tais práticas não foram colocadas na Figura 24 para evitar a sobrecarga visual.

fase apresenta-se como um estágio de maturação do próprio projeto informacional, uma vez que, após o levantamento de informações, tende a avaliar as informações levantadas, inferir possíveis conhecimentos e também organizá-las de modo a gerar novos conhecimentos.

Assim, nesta fase, é proposta a execução de diversas atividades de modo a identificar os melhores princípios de solução e, simultaneamente, a definir a mais adequada proposta de integração destes princípios de solução ao escopo incrementado do produto, de modo a mantê-lo apto a sua funcionalidade total.

Dentre tais atividades, destaca-se a atividade de modelagem funcional, que objetiva desdobrar a função total (ou global) do produto em outras funcionalidades, permitindo o tratamento de problemas de maneira generalizada e mitigando as limitações encontradas no tratamento de problemas de maneira pontual e sem integração. Neste âmbito, a aplicação do método FAST mostra-se ideal, uma vez que permite o desdobramento da função em funcionalidades ligadas diretamente a princípios de solução ou componentes desses princípios. O Quadro 17 mostra como as práticas de GC podem ser encadeadas ao método.

Quadro 17 - Práticas de GC aplicados ao método FAST

		Identificação das funções do produto com base na função objetivo global
Análise das funcionalidades do produto para definir o princípio de solução		Avaliar a interação entre as diversas funções do produto

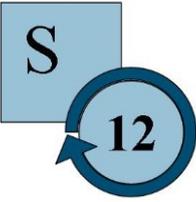
Fonte: Primário

Outra atividade bastante importante para esta fase do PDP é a proposição de novos princípios de solução, para posterior seleção da melhor proposta. Assim, o conhecimento de todas as pessoas do time de desenvolvimento é bem vindo, uma vez que a visualização do problema por diferentes prismas ou pontos de visão permite a identificação de princípios inovativos mais eficientes em relação aos já conhecidos.

Neste cenário, práticas como *brainstorming*, métodos de sinergia e *brainwriting* são bastante utilizadas. Entretanto, dentre estes modelos, o último recebe destaque por permitir o desenvolvimento mais intenso de ideias sincronamente à filtração de ideias mais promissoras. Também conhecida como método 635, o mesmo consiste na reunião dos integrantes em cada sessão em grupos de 6 pessoas, os quais escrevem três sugestões cada um para um

determinado problema, que são encaminhadas a avaliação de cada um dos 5 outros membros da sessão, que devem acrescentar outras três sugestões ou melhorias a cada proposição inicial. O Quadro 18 exibe o modo como o conhecimento pode ser criado, concebido, disseminado e complementado na condução de sessões de *brainwriting*.

Quadro 18 - Práticas de GC relacionadas à técnica de *Brainwriting*

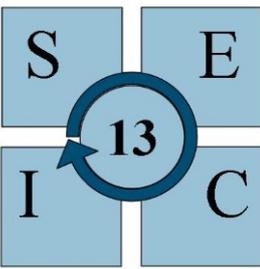
Realização de reuniões para levantamento e discussão das ideias		

Fonte: Primário

A proposição de princípios de solução também pode ser beneficiada pela aplicação do método TRIZ, também conhecido como TIPS.

Este método sistemático, desenvolvido pelo soviético Altshuller em 1926, é bastante simples de executar se comparado aos benefícios adquiridos com a sua condução. Baseado no fato de que a maior parte das soluções adotadas em problemas inventivos continha pouca inovação de ruptura, sendo mais comuns as inovações de melhoria ou evolução, a metodologia é bastante adequada à identificação de requisitos conflitantes e a proposição de soluções capazes de aperfeiçoar os impactos dos *tradeoffs* possíveis destes conflitos. O Quadro 19 mostra o relacionamento das práticas de GC com a metodologia TRIZ.

Quadro 19 - Práticas de GC relacionadas ao método de solução TRIZ ou TIPS

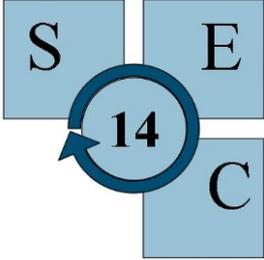
Realização de reuniões para apresentação do diagrama		Tradução das necessidades dos clientes em requisitos
Compreensão das necessidades por meio do plano detalhado levantado		Obter as contradições entre as necessidades e requisitos do cliente

Fonte: Primário

Executados o desdobramento da função global e a identificação e tratamento dos requisitos conflitantes, a continuidade do projeto conceitual é mantida com a definição dos módulos possíveis ao produto. Para isso, as matrizes indicadoras de módulos (MIM) mostram-se como importantes aliadas por permitir o estabelecimento de relações e a definição do grau de intensidade existente entre estas relações existentes entre as 12 diretrizes especificamente

definidas para justificar o agrupamento de funcionalidades em módulos. O Quadro 20 mostra como o conhecimento é envolvido nas MIMs.

Quadro 20 - Práticas de GC relacionadas às matrizes indicadoras de módulos

Realização de reuniões para construção e apresentação do diagrama		Avaliação empírica dos requisitos e componentes do sistema para a criação de módulos
		Avaliação técnica dos requisitos e componentes do sistema para a criação de módulos

Fonte: Primário

Para finalizar, a adoção das diretrizes propostas pela filosofia DFX pode ser considerada uma aplicação à parte da gestão do conhecimento em todo o projeto de DP. Por tratar-se de uma metodologia que visa projetar e desenvolver produtos que aperfeiçoem e maximizem todas as características que despertam o interesse dos clientes, tais como: a alta qualidade, a segurança, o menor impacto no meio ambiente, a confiabilidade, a manutenibilidade, a ergonomia e a própria estética, a adoção destas diretrizes representam a melhor utilização do conhecimento existente na organização de maneira a direcionar o projeto a uma execução que minimiza os custos decorrentes do próprio ciclo de vida e da manufatura e fabricação dos produtos projetados.

A visão integrada, proporcionada pela aplicação desta filosofia, ainda elucida o caráter complexo do conhecimento organizacional como ativo corporativo, que requer um planejamento adequado de atividades simultâneas e interdependentes em todo o PDP. O Quadro 21 mostra o relacionamento do conhecimento e de sua conversão na adoção do DFX.

Quadro 21 - Práticas de GC direcionadas as diretrizes do DFX

Realização de reuniões para criação e apresentação da proposta		Associação das necessidades identificadas e dos princípios de solução identificados de acordo com a metodologia
Entendimento das soluções propostas pela metodologia e aplicação dos conhecimentos adquiridos na confecção do produto		Documentação das práticas de DP e alinhamento das mesmas em relação ao objetivo

Fonte: Primário

O Quadro 22 mostra sucintamente a associação entre o modelo SECI de conversão do conhecimento e as principais metodologias e ferramentas selecionadas para o projeto conceitual.

Quadro 22 - Relacionamento entre Ferramentas e Metodologias de PDP e o modelo SECI (Projeto Conceitual)

Macrofase: Desenvolvimento					
Fase: Projeto Conceitual					
#	Ferramentas e Metodologias Aplicadas	Socialização	Externalização	Combinação	Internalização
11	Método Fast		X	X	X
12	Método 635 (Brainwriting)	X			
13	Método TIPS ou TRIZ	X	X	X	X
14	Matrix Indicadora de Módulos	X	X	X	
15	Sistemas de Diretrizes DFX	X	X	X	X

Fonte: Primário

A Figura 25 ilustra sucintamente o desenvolvimento do projeto conceitual, aplicando-se as metodologias e ferramentas já citadas de PDP para a promoção da gestão dos conhecimentos de produto e de processo no modelo proposto. Novamente, deve ser destacada a importância da manutenção das atividades propostas na concepção do projeto, para o desenvolvimento organizacional do projeto e também a conservação de um ambiente fértil e saudável a criação e disseminação de novos conhecimentos por parte daqueles que compõem as equipes de DP.

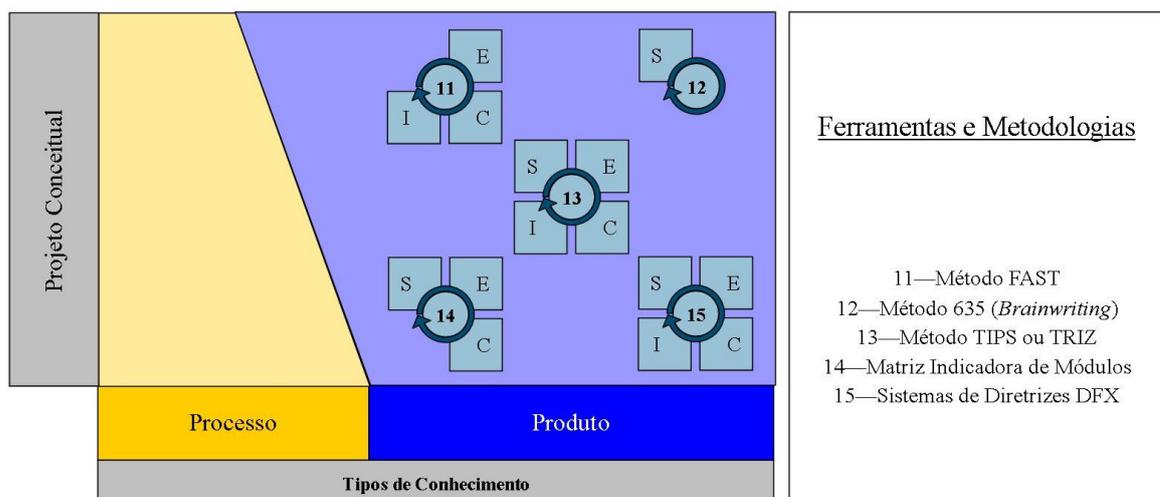


Figura 25 - Esquema ilustrativo das atividades propostas para o projeto conceitual

Fonte: Primário

A Figura 26 apresenta um resumo do modelo proposto neste trabalho, baseando-se na Figura 22, condensando as atividades, metodologias e ferramentas propostas em cada uma das três fases adotadas em uma única ilustração, de modo a permitir que uma visualização mais sistêmica e integrada do trabalho desenvolvido.

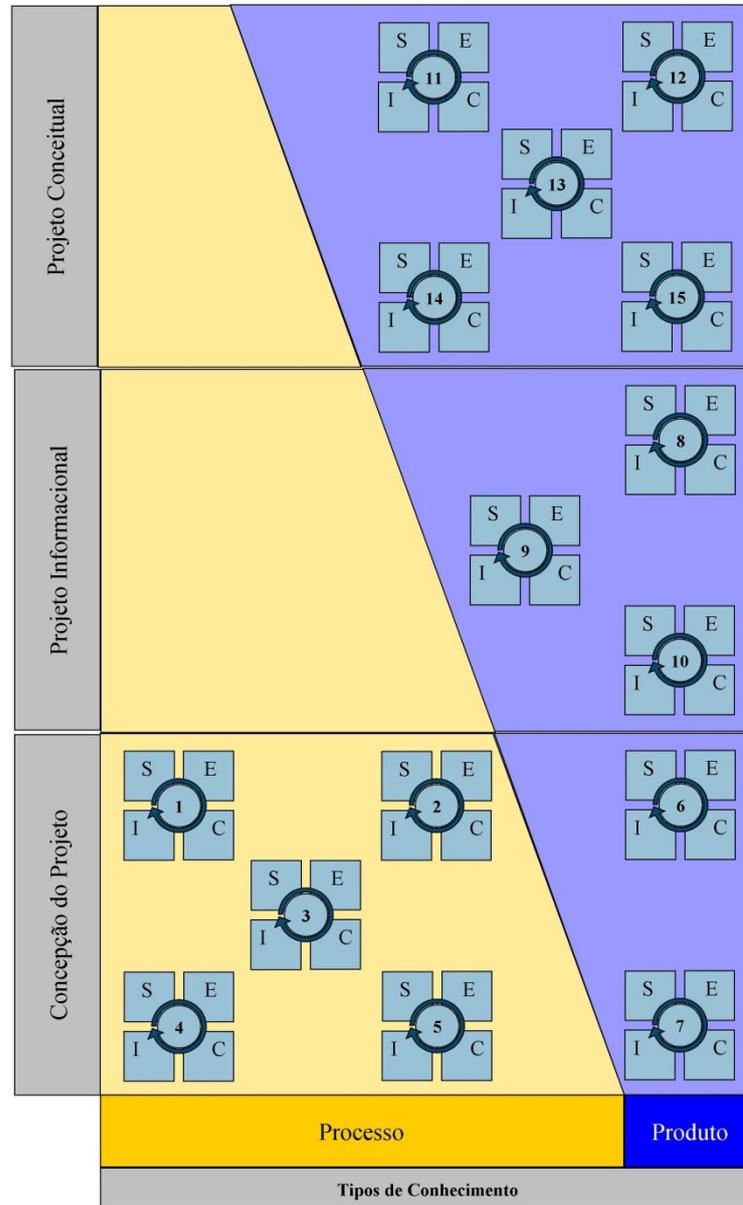


Figura 26 - Esquema Ilustrativo do modelo proposto
Fonte: Primário

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste capítulo é realizado o fechamento desta pesquisa. Para isso, o mesmo foi definido três seções que apresentam, ordenadamente, os comentários e as contribuições oriundas da pesquisa desenvolvida, as dificuldades e limitações encontradas em seu desenvolvimento e, por fim, as possíveis atividades futuras encontradas para dar continuidade a pesquisa e explorar mais profundamente o tema deste trabalho.

5.1 Contribuições

Motivada pelos desafios encontrados pelas empresas que desenvolvem produtos, a elaboração deste trabalho objetivou identificar as práticas e diretrizes mais adequadas à melhoria do processo de desenvolvimento de produto conforme recomendado pela gestão do conhecimento. A proposta deste trabalho foi embasada em uma sistemática análise bibliográfica realizada sobre as diversas abordagens existentes para o PDP, elaboradas por diversos pesquisadores e cientistas da área; e sobre as variadas atividades elaboradas para a promoção da gestão do conhecimento nos variados domínios de negócio.

Um importante resultado deste trabalho foi obtido com a condução da revisão sistemática. Foram identificados trabalhos que abordavam simultaneamente os processos de DP em diversas organizações e as práticas de GC nela aplicadas. A quantidade de trabalhos selecionados na RS conforme o ano de publicação indicou uma tendência de crescimento nas pesquisas relacionadas a esta pesquisa, confirmando a validade desta pesquisa e justificando a relevância do tema e demonstra a dedicação de pesquisadores e estudiosos em desenvolver soluções para o processo com o citado modelo de gestão.

Outro resultado a ser considerado foi a identificação dos diversos conhecimentos existentes no PDP, aqui entendida como um recurso de essencial valia a organização, bem como para o efetivo funcionamento do processo. A pesquisa apresentada representa uma importante base teórica para que as empresas possam elaborar e implementar sua própria metodologia de DP e justificar a importância da formalização e estruturação de um PDP adequado e específico ao seu domínio.

A análise das ferramentas e metodologias comumente aplicadas no PDP em relação ao o fluxo de conhecimento proposto pelo modelo espiral de conhecimento de Nonaka e Takeuchi (1997) explicita que o conhecimento é fundamental a este processo e que a GC já é indiretamente apresentada nos diversos modelos de DP.

Por fim, o estudo desenvolvido permite verificar o relacionamento existente entre as diversas metodologias e ferramentas de PDP e práticas de GC no intuito de atender aos objetivos estratégicos das empresas e favorecer a melhoria do processo. Nota-se também que tais práticas permitem uma melhor compreensão do modo como o conhecimento tácito e explícito podem ser transformados e transferidos dentro da corporação, tornando-a apta a aprender e evoluir continuamente, isto é, tornando-a uma organização com capacidade de aprendizagem contínua.

5.2 Limitações e Dificuldades

Dado o caráter idiossincrático do termo conhecimento e os estudos recentes de sua aplicação em novos modelos de gestão, a estruturação deste conjunto de diretrizes e práticas proposto neste trabalho pode apresentar falhas e equívocos, uma vez que não foi possível estabelecer um estudo comparativo com modelos já existentes na literatura.

Quanto à metodologia adotada nesta pesquisa, pode-se destacar uma série de dificuldades encontradas na condução da revisão sistemática neste trabalho e no levantamento de dados baseados em monografias, teses, artigos, dissertações e outros trabalhos científicos.

A principal dificuldade encontrada na revisão sistemática foi a falta de padronização existente entre os diversos mecanismos e canais de busca de trabalhos científicos existentes, uma vez que exigiu maiores esforços para a obtenção de resultados, tais como criação de sentenças de busca exclusivas a cada base e a definição de metodologias diferenciadas para o levantamento em máquinas de busca e para o levantamento em anais de eventos nacionais.

No que permeia o tipo de pesquisa adotada neste trabalho, pode-se destacar a limitação do mesmo quanto a impossibilidade de afirmar os benefícios e contribuições da gestão do conhecimento sobre os processos de desenvolvimento de produtos. Ainda que a análise tenha indicado uma tendência positiva entre a adoção de algumas metodologias e a incorporação de determinadas práticas e ferramentas de GC para a melhora destes processos, é difícil afirmar apropriada e efetivamente sobre a correte e adequação de tais práticas no PDP, isto é, assegurar que determinada prática ou ferramenta é a mais adequada para atendimento aos desafios do PDP. Esta impossibilidade é ocasionada pela incapacidade de aplicar o modelo proposto em uma empresa que desenvolvesse produtos.

5.3 Trabalhos Futuros

Durante a condução deste estudo, muitas percepções, constatações, inferências e dúvidas sobre alguns assuntos determinados e pertinentes foram levantados e/ou surgiram. Entretanto, sua abordagem não apresentou o devido aprofundamento. Dessa maneira, elas são apresentadas nesta seção como sugestões para o desenvolvimento de pesquisas futuras nesta área.

Como sugestões propostas, são destacadas:

A validação do modelo proposto: A ser realizado por meio da condução de entrevistas com pesquisadores e especialistas da área. Isto permitiria uma visão mais científica e mais condizente com as pesquisas desenvolvidas na área e a identificação da necessidade de ajustes do modelo em relação à realidade identificada por estes pesquisadores.

A verificação da aplicação prática do modelo proposto: A ser realizado por meio da aplicação e o acompanhamento do modelo de PDP proposto em alguma EDP, para o devido mapeamento das atividades propostas e a avaliação comparativa com as atividades por ela realizadas. Isto permitiria a adequação do modelo à realidade das organizações, a ser feita com pequenas modificações do modelo e/ou a incorporação de novas atividades necessárias identificadas. Esta verificação também permitiria identificar possíveis dificuldades na implantação, incluindo-se a rejeição por parte dos colaboradores frente ao caráter inovador e a exigência de mudanças implicadas pela mesma.

A análise dos resultados: Por tratar-se apenas da proposição de um modelo para PDP, este trabalho não permite a avaliação quantitativa de seus resultados. A aplicação deste modelo e o seu devido acompanhamento pode permitir o levantamento de dados e informações que levem a melhoria do processo e permitam o estabelecimento de uma proposta de indicadores de desempenho adequados a este modelo, tornando-o mais interessante a EDP.

Avaliação da incorporação de ferramentas de TI: Uma nova pesquisa poderia ser desenvolvida acerca da aplicação de importantes e específicas ferramentas de tecnologias de informação no modelo de PDP proposto. Visto a relevância notada da TI no PDP, bem como na GC, a aplicação da TI no modelo poderia favorecer a disseminação do conhecimento e a visualização de incoerências possíveis no modelo, diante das limitações observadas. Dentre tais ferramentas, pode-se destacar a mineração de dados (*Data Mining*), a aplicação de ontologias e a construção de arcabouços específicos ao domínio (*Frameworks*).

Adaptação do modelo a processos específicos de desenvolvimento de produtos:

Considerando-se as peculiaridades existentes no negócio relacionado à manufatura de um produto específico, tais como o setor metal mecânico e o setor de confecção têxtil; pode-se aprimorar a estrutura genérica constituinte nesta pesquisa, em um modelo de gerenciamento de PDP específico a uma determinada área, segmento ou produto, uma vez que é facilmente notada a presença de características típicas em cada PDP, tais como a natureza do produto, seus processos de fabricação, o clima organizacional, os materiais utilizados e a estrutura corporativa.

Estudo do impacto da gestão visual no PDP proposto: Dado que o conhecimento organizacional é oriundo das interações existentes entre as pessoas que trabalham na organização e os diversos artefatos e produtos existentes na empresa e considerando-se a gestão visual como uma importante aliada a disseminação de informações em qualquer processo produtivo, o presente modelo poderia ser estudado sob a perspectiva da gestão visual de modo a facilitar a GC na organização, bem como verificar incoerências a serem ajustadas no próprio modelo proposto.

REFERÊNCIAS

- Amaral, Daniel Capaldo; Conforto, Edivandro Carlos; Benassi, João Luiz Guilherme; Araújo, Camila de.** Gerenciamento Ágil de Projetos: Aplicação em produtos inovadores. São Paulo: Saraiva, 2011.
- Andrade, Emmanuel Paiva de; Santiago, Angelie de Castro.** Mapeamento de conhecimento: localizando as fontes de riqueza de uma organização. In Anais do ENEGEP. ABEPRO: 2001.
- Andrade, Maria Teresinha Tamanini.** Uma proposta para gerência do conhecimento ao longo do processo de desenvolvimento de produto. Dissertação de mestrado. Universidade Salvador (UNIFACS), Salvador – BA, 2005.
- Andrade, Maria Teresinha Tamanini; Ferreira, Cristiano Vasconcelos; Pereira, Hernane Borges de Barros.** Uma ontologia para a gestão do conhecimento no processo de desenvolvimento de produto. *Gestão & Produção*, São Carlos, v. 17, n. 3, p. 537-551, 2010.
- Atallah, Alvaro Nagib.** Revisões Sistemáticas da literatura e metanálise. *Diagnóstico e Tratamento*, 1997: 12-17.
- Back, Nelson, Ogliari, André, Dias, Acires, da Silva, Jonny Carlos.** Projeto integrado de produtos: planejamento, concepção e modelagem. Barueri, SP: Manole, 2008.
- Batista, Fábio Ferreira; Quandt, Carlos Olavo; Pacheco, Fernando Flávio e Terra, José Cláudio Cyrineu.** Gestão do Conhecimento na Administração Pública. Brasília: IPEA, Junho de 2005.
- Benedetti, Cláudia Cristine; Rozenfeld, Henrique.** Inserção de modelos de referência do processo de desenvolvimento de produto em uma intranet de gestão de conhecimento. In Anais do ENEGEP. 2001.
- Bogan, Christopher E.; English, Michael J.** Benchmarking for best practices: winning through innovative adaptation. New York: McGraw-Hill, 1994.
- Chang, D. F.; Yan, W.; Huang, Y. F.; Mi, W. J. & Huang, S. J.** A QFD-enabled design for manufacturing approach via design knowledge hierarchy and RCE network Technology and Innovation Conference, 2006. ITIC 2006. International, 2006, 418-423.
- Chen, Y.-J.** Knowledge integration and sharing for collaborative molding product design and process development *Computers in Industry* , 2010, 61, 659 - 675
- Cisternino, V.; Campi, E.; Corallo, A.; Taifi, N. & Zilli, A.** Ontology-Based Knowledge Management Systems for the New Product Development Acceleration: Case of a Community of Designers of Automotives. *Signal Image Technology and Internet Based Systems, 2008. SITIS '08. IEEE International Conference on*, 2008, 672-677
- Conforto, Edivandro Carlos; Amaral, Daniel Capaldo e Silva, Sérgio Luis da.** “Roteiro para revisão bibliográfica sistemática: aplicação no desenvolvimento de produtos e gerenciamento de projetos.” Anais do 8º Congresso Brasileiro de Gestão de Desenvolvimento de Produto (CBGDP-2011), 2011.

Cooper, Robert G. Stage-Gate Systems: A New Tool for Managing New Products. Business Horizon. 1990.

Costa, Paulo Eduardo de Carvalho. Desenvolvimento de um modelo de gestão do conhecimento para a melhoria do processo de desenvolvimento de produtos. Dissertação de Mestrado. Natal-RN: UFRN, 2005.

Costa, Paulo Eduardo de Carvalho; Gouvinhas, Reidson Pereira. Gestão do conhecimento: quebrando o paradigma cultural para motivar o compartilhamento do conhecimento dentro das organizações. In anais do ENEGEP. 2004.

Da Silva, Carlos Eduardo Sanches; D'Oliveira, Cristiana Renno. Análise da contribuição da certificação ISO 9001: 2000 para a gestão do conhecimento do processo de desenvolvimento de produtos. In Anais do SIMPEP. XIII edição. Bauru – SP, 2006.

Davenport, Thomaz H., Prusak, Laurence. Working Knowledge. Harvard Business School Press, 1998.

De Toni, Deonir; Milan, Gabriel Sperandio; Reginato, Carlos Eduardo Roehle. Fatores críticos para o sucesso no desempenho de novos produtos: um estudo aplicado ao setor moveleiro da serra gaúcha. Gestão e Produção, v. 18, n. 3, p. 587-602, 2011.

Fabricio, Marcio Minto e Melhado, Silvio B. Projeto simultâneo e a qualidade na construção de edifícios. Seminário Internacional de Arquitetura e Urbanismo-NUTAU, 1998.

Fabricio, Marcio Minto. Projeto simultâneo na construção de edifícios Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, 2002

Fernandes, José Marcio Ramos. e Rebelato, Marcelo Giroto. Proposta de um método para integração entre QFD e FMEA. Gestão & Produção, 2006, 13, 245-259.

Frank, Alejandro Germán; Echeveste, Márcia Elisa. Barreiras de Transferência de Conhecimentos entre projetos de produto: Um estudo da literatura por meio da utilização de análise de Conteúdo. In Anais do SIMPEP. XV edição. Bauru – SP, 2008.

Frank, Alejandro Germán; Echeveste, Márcia Elisa. Fatores de sucesso para a transferência de conhecimentos entre projetos de desenvolvimento de produtos. In anais do ENEGEP. 2009.

Frank, Alejandro Germán; Ribeiro, José Luis Duarte. Em direção a um modelo consolidado para a transferência de conhecimentos entre projetos de desenvolvimento de produtos.

Frank, Alejandro Germán; Ribeiro, José Luis Duarte; Echeveste, Márcia Elisa; ten Caten, Carla Schwengber. Relação entre características empresariais e fatores da transferência de conhecimentos entre projetos de produto. Produção, 2012.

Garcia, Marcos Antônio; Possamai, Osmar. Fatores de sucesso para a transferência de conhecimentos entre projetos de desenvolvimento de produtos. In anais do ENEGEP. 2009.

Gil, Antonio Carlos. Como elaborar Projetos de Pesquisa (5ª Edição ed.). São Paulo: Editora Atlas, 2010.

Guo, Z. X.; Mei, Y. J. & Hu, W. Knowledge sharing in product development: a case study of a high-tech company in China. *Industrial Engineering and Engineering Management*, 2007 IEEE International Conference on, 2007, 2029-2032.

Hou, J.; Su, C. & Wang, W. Knowledge management in collaborative design. *Service Operations and Logistics, and Informatics*, 2008. IEEE/SOLI 2008. *IEEE International Conference on*, 2008, 1, 848-852.

Huang, T. T.; Stewart, R. A. & Chen, L. Knowledge sharing leveraging new product development activities to derive enhanced business performance: Mixed method study. *Industrial Engineering and Engineering Management*, 2009. *IEEM 2009. IEEE International Conference on*, 2009, 88-92.

Kitchenham, Barbara, Brereton, O. Pearl, Budgen, David, Turner, Mark, Bailey, John, Linkman, S. Systematic literature reviews in software engineering – A systematic literature review. *Information and Software Technology*, pp. 7-15, 2009.

Kliwer, Janaina Broca e Albuquerque, Antônio Roberto. Modelo para Avaliação de Riscos utilizando Lógica Paraconsistente: Estudo de caso de uma indústria Automobilística ENEGEP, 2007.

Lam, Alice. Tacit knowledge, organizational learning and societal institutions: an integrated framework. *Organization studies*, v. 21, n. 3, p. 487-513, 2000.

Ly, W.; Lin, F.; Wang, W. & Guo, B. Web-based knowledge reuse in product design. *Communications and Information Technology*, 2005. *ISCIT 2005. IEEE International Symposium on*, 2005, 2, 1092-1095.

Maehler, Alisson Eduardo; Marques Curado, Carla Maria; Ávila Pedrozo, Eugênio e Pedro Pires, José. Knowledge transfer and innovation in Brazilian multinational companies. *Journal of technology management & innovation*, v.6, n. 4, p. 1-14, 2011

Magdaleno, Andréa Magalhães; Werner, Cláudia Maria Lima & Araujo, Renata Mendes de. Revisão Quasi-Sistemática da Literatura: Conciliação de processos de desenvolvimento de Software. Relatório Técnico, Rio de Janeiro: UFRJ, 2009.

Marodin, Fabrizio Almeida. Estratégias de Gestão de Conhecimento e o uso de Tecnologia de Informação: Um estudo de Caso. Dissertação de Mestrado. Porto Alegre: UFGRS, 2004.

Mendes, Glauco Henrique de Souza. O processo de desenvolvimento de produtos em empresas de base tecnológica: Caracterização da gestão e proposta de modelo de referência. Tese de Doutorado. Universidade Federal de São Carlos, São Carlos-SP: UFSCar, 2008.

Michelam, Luis Rafael Diana; Araujo, Camila de; Amaral, Daniel Capaldo. Sistemas para gestão colaborativa de projetos de novos produtos: prática de empresas com diferentes níveis de inovação. In *anais do ENEGEP*. 2007.

Miguel, Paulo Augusto Cauchick e Segismundo, André. O papel do FMEA no processo de tomada de decisão em desenvolvimento de novos produtos: Estudo em uma Empresa Automotiva Produto & Produção, 2008, 9.

Morin, Edgar. Os sete saberes necessários à educação do futuro. 2000.

Nonaka, Ikujiro, Takeuchi, Hirotaka. Criação de conhecimento na empresa: Como as empresas japonesas geram a dinâmica da inovação. Rio de Janeiro: Campus, 1997.

Orofino, Maria Augusta Rodrigues. Técnicas de criação do conhecimento no desenvolvimento de modelos de negócio Dissertação de Mestrado, Florianópolis, SC: 2011

Pahl, Gerhard, Beitz, Wolfgang, Feldhusen, Jörg, Grote, Karl-Heinrich. Projeto na Engenharia: fundamentos do desenvolvimento eficaz de produtos, métodos e aplicações. São Paulo: Edgard Blücher, 2005.

Project Management Institute. Guia PMBOK: Um Guia do Conjunto de Conhecimentos em Gerenciamento de Projetos. Pennsylvania, 2004.

Romeiro Filho, Eduardo, Ferreira, Cristiano Vasconcelos, Miguel, Paulo Augusto Cauchik, Gouvinhas, Reidson Pereira, Naveiro, Ricardo Manfred. Projeto de Produto. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

Rozenfeld, Henrique; Forcellini, F. A.; Amaral, D. C.; de Toledo, J. C.; da Silva, S. L.;; Allipradini, D. H. Gestão de Desenvolvimento de Produtos: Uma referência para a melhoria do processo. São Paulo: Saraiva, 2006.

Salomon, Délcio Vieira. Como fazer uma Monografia. São Paulo: WMF Martins Fontes, 2010.

Sampaio, Rosana F., & Mancini, M. C. “Estudos de Revisão Sistemática: Um guia para síntese criteriosa da evidência científica.” Revista Brasileira de Fisioterapia, 2007: 83-89.

Sanches, Iara. Del’Arco. & Fabricio, Márcio Minto. Projeto para manutenção. VIII Workshop Brasileiro--Gestão do Processo de Projetos na Construção de Edifícios. São Paulo. Anais... São Paulo: POLI-USP, 2008.

Santana, Fábio Evangelista; Forcellini, Fernando Antônio; Dias, Acires. Aplicação prática da gestão do conhecimento no processo de desenvolvimento de produtos. In anais do ENEGEP. 2004.

Santos, Marcelo Barbosa dos. A gestão do conhecimento como prática corporativa geradora de vantagem competitiva sustentada. nº 15, 2005.

Setzer, Valdemar Waingort. Dado, Informação, Conhecimento e Competência. In Os Meios Eletrônicos e a Educação: Uma Visão alternativa. São Paulo: Editora Escrituras, Coleção Ensaio Transversais Vol. 10, 2001. Disponível em: <<http://www.ime.usp.br/~vwsetzer/dado-info.html>>. Acesso em: 19/05/2013.

ShangGuan, J.; Yan, Y.; Sun, H.; Wang, R.; Wang, L. & Liu, H. Research on Uniform Product Development Model. *Industrial Engineering and Engineering Management*, 2008. *IEEM 2008. IEEE International Conference on*, 2008, 886-889.

Silva, Sérgio Luís da. Gestão do conhecimento: uma revisão crítica orientada pela abordagem da criação do conhecimento. Ci. Inf. v. 33, n. 2, p. 143-151. Brasília, 2004

Silva, Sérgio Luís da e Rozenfeld, Henrique. Proposição de um modelo para avaliar a gestão do conhecimento no processo de desenvolvimento de produtos. In *Ciência da Informação Online*, Vol 36, N. 1. Brasília, 2007.

Souza, Yóris Linhares; Vasconcelos, Maria Celeste Reis Lobo; Martins Judice, Valéria Maria; Jamil, George Leal. A contribuição do compartilhamento do conhecimento para o gerenciamento de riscos em projetos: um estudo na indústria de software. *Journal of Information Systems and Technology Management*, v. 7, n. 1, p. 183-204, 2010.

Stefanovitz, Juliano Pavanelli. Criação do Conhecimento e Inovação na Indústria de Alta Tecnologia: Estudo e Análise de casos em uma empresa do setor de Automação industrial. Dissertação de Mestrado. Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, São Carlos – SP, 2006.

Stefanovitz, Juliano Pavanelli; Nagano, Marcelo Seido. Aquisição e criação de conhecimento na indústria de alta tecnologia. In *anais do ENEGEP*. 2005.

Stefanovitz, Juliano Pavanelli; Nagano, Marcelo Seido. Criação de conhecimento na indústria de alta tecnologia: estudo de casos em projetos de diferentes graus de inovação. *Revista Gestão & Produção*, v. 16, n. 2, p. 245-259, 2009.

Strauss, Anselm. & Corbin, Juliet. Pesquisa Qualitativa: Técnicas e procedimentos para o desenvolvimento de teoria fundamentada (2ª Edição ed.). (L. d. Rocha, Trad.) Porto Alegre: Artmed, 2009.

Terra, José Cláudio Cyrineu. Gestão do Conhecimento: Aspectos Conceituais e Estudo Exploratório sobre as Práticas de Empresas Brasileiras. Tese de Doutorado, Escola Politécnica – USP, São Paulo, 1999.

Torres, J. H. Diretrizes para o Gerenciamento do Processo de Desenvolvimento de Produtos Orientado por Modelos. Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Estadual de Maringá, Departamento de Engenharia de Produção, Maringá - PR, (2012).

Trott, Paul. Gestão da Inovação e Desenvolvimento de Novos Produtos. 4ª ed. Porto Alegre: BookMan, 2012.

Valentim, Marta Lígia Pomim. Inteligência Competitiva em Organizações: dado, informação e conhecimento. In *Revista de Ciência da Informação*. Volume 3. Número 4. Brasília, 2002. Disponível em: < http://www.dgz.org.br/ago02/Art_02.htm>. Acesso em: 19/05/2013.

Zhen, L.; Wang, L. & Li, J.-G. A design of knowledge management tool for supporting product development *Information Processing & Management* , 2013, 49, 884 - 894

Zhou, J.; Yang, H.; Wang, M.; Zhao, H.; Zhang, S. & Mo, R. Context-driven product knowledge modeling, description and sharing. *Fuzzy Systems and Knowledge Discovery (FSKD), 2010 Seventh International Conference on*, 2010, 4, 1778-1782.

Zhou, L.; Liu, D.; Wang, B. & Hao, L. Research on Knowledge Active Push Model for Product Development. *Networking and Digital Society, 2009. ICNDS '09. International Conference on*, 2009, 2, 217-220.

APÊNDICES

APÊNDICE A – Metodologia da Revisão Sistemática

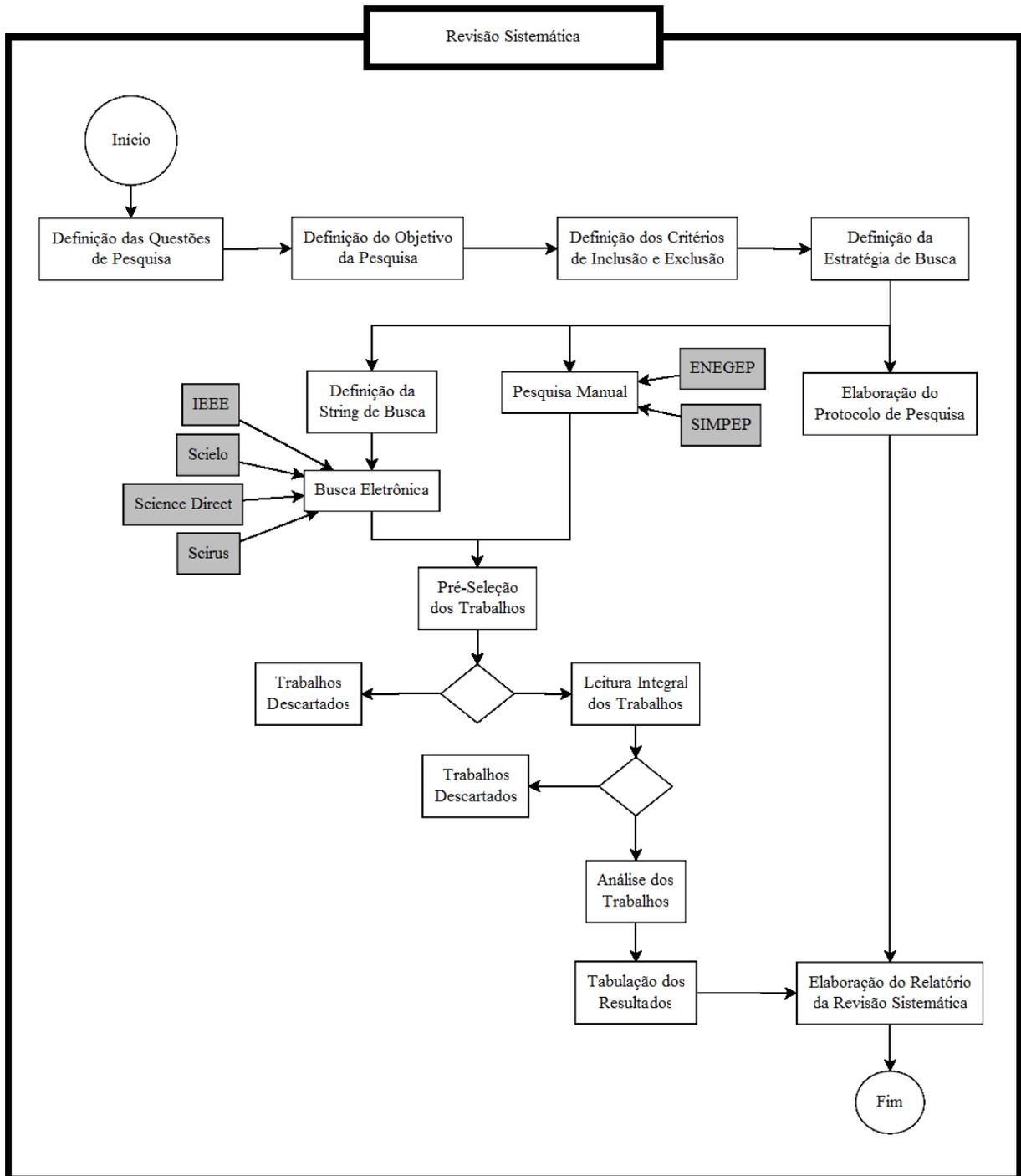


Figura 27 - Metodologia da Revisão Sistemática
Fonte: Primário

A Figura 27 apresenta um esquema visual que descreve o procedimento realizado para a condução da revisão sistemática, que segue a estrutura proposta por Kitchenham (2009). Para isso, foram definidas as questões de pesquisa, que apresentam critérios que norteiam a seleção dos trabalhos; e foi determinado o objetivo desta pesquisa. Com base neste objetivo, foram

definidos os critérios para aprovar e descartar os trabalhos nas fases de seleção parcial e integral dos mesmos.

Considerando-se os objetivos e critérios já definidos, foi delimitada a estratégia de busca de trabalho, sendo definidas as buscas manual, nas bases de dados referentes aos anais de eventos nacionais de engenharia de produção (SIMPEP e ENEGEP); e eletrônica, realizada nas bases indexadas de dados (IEEE, Science Direct, Scielo, Scirus). Ao mesmo tempo, iniciou-se a confecção do protocolo da revisão sistemática.

Para a coleta inicial dos trabalhos nos anais dos eventos, a busca manual foi realizada por meio do acesso eletrônico aos anais dos eventos, cujos endereços são exibidos no Quadro 23; e todos os trabalhos relacionados a engenharia do produto e/ou desenvolvimento de produtos foram escolhidos.

Para a seleção eletrônica dos trabalhos, foram executadas as strings de busca, formuladas de acordo com as palavras-chave escolhidas, nas bases eletrônicas, realizando-se os devidos ajustes para a efetiva seleção dos trabalhos.

Visando o melhor gerenciamento dos arquivos selecionados, foi utilizado o Jabref, um gerenciador de referências gratuito (*freeware*) e de código aberto (*open-source*) disponível para diversas plataformas, dentre elas, *Windows*, *Linux* e *MacOS*. O aplicativo foi selecionado por sua facilidade de manuseio e capacidade de importação e exportação de referências baseadas em *BibTEX*.

Realizada a coleta dos trabalhos e devida catalogação, executou-se a seleção parcial (ou pré seleção) dos trabalhos, avaliando-se os critérios de inclusão de exclusão com base na leitura do título, resumo e palavras-chave das obras, sendo descartados aqueles que não estivessem adequados aos critérios.

Encerrada esta fase da RS, iniciou-se a leitura integral dos trabalhos para seleção final e para a obtenção de resultados, sendo considerados os trabalhos que estivessem de acordo com os critérios e que alcançassem os objetivos da pesquisa. Por fim, a RS foi concluída com a análise e tabulação dos resultados.

APÊNDICE B – Protocolo da Revisão Sistemática

Objetivo da pesquisa

Os objetivos deste trabalho são:

- Identificar práticas, processos, técnicas, métodos e/ou ferramentas aplicados no processo de desenvolvimento de produtos e que promovem a gestão do conhecimento;
- Identificar etapas, fases, atividades, tarefas e/ou subprocessos de um processo de desenvolvimento de produto que permitam e/ou favoreçam a adoção de práticas de gestão do conhecimento;
- Observar e analisar resultados obtidos das práticas de gestão do conhecimento no processo de desenvolvimento de produtos.

Questões de Pesquisa

Considerados os objetivos definidos na seção anterior, foram elaboradas algumas questões de pesquisa que contem critérios específicos e próprios para inclusão e exclusão de trabalhos. Estes critérios são listados a seguir:

- [Q1] Quais práticas, processos, técnicas, métodos, e ferramentas são adotados no PDP para promover a gestão do conhecimento?
- [Q2] Quais benefícios são obtidos com a promoção da gestão do conhecimento no processo de desenvolvimento de produtos?
- [Q3] Quais tipos de dificuldade, limitação e/ou problemas ocorrem na aplicação da gestão de conhecimento durante o PDP?
- [Q4] Em quais fases do PDP são aplicadas práticas, processos, técnicas, métodos, e ferramentas de GC?
- [Q5] Como são utilizadas as práticas, processos, técnicas, métodos, e ferramentas de GC no PDP?
- [Q6] Quais são os requisitos necessários ao PDP para a aplicação de práticas, processos, técnicas, métodos, e ferramentas de GC?
- [Q7] Em quais situações práticas, processos, técnicas, métodos, e ferramentas de GC mostram-se favoráveis ao PDP?

Estratégias de Busca

Para a busca de estudos primários, foi definida uma estratégia de busca de acordo com as fontes de pesquisa, o idioma dos trabalhos, os tipos de documentos e o ano de publicação, além das palavras-chave e a sequência de consulta. Desta forma, foram buscados estudos em determinados locais, escritos em determinado(s) idioma(s), tipo(s) de documento(s) e ano(s) de publicação e, encontrados por determinadas palavras-chave e sequência de consulta.

Fontes

Para o levantamento dos trabalhos, foram definidos processos de busca utilizando bases eletrônicas indexadas, anais de eventos e periódicos e máquinas eletrônicas de busca, como listados a seguir.

Quadro 23 - Endereço Eletrônico das Máquinas de Busca e Anais de Eventos utilizados na Revisão Sistemática

Nome	Endereço Eletrônico
Máquinas de Busca	
IEEE	www.ieeexplore.ieee.org
Scielo	http://www.scielo.org
Science Direct	http://www.sciencedirect.com/
Scirus	www.scirus.com
Anais de Eventos	
SIMPEP	www.simpep.feb.unesp.br/anais.php
ENEGEP	www.abepro.org.br/publicacoes

Fonte: Primário

Idioma dos trabalhos

- Português – Selecionado em razão de a mesma ser a língua oficial do Brasil e, visando não excluir trabalhos de pesquisadores nacionais
- Inglês – Selecionado em função da mesma ser considerada a língua universal e reconhecida como o idioma internacionalmente aceito para a publicação de artigos científicos.

Tipos de Documentos

Artigos de conferência, anais de congresso, artigos de revista, livros/capítulos de livros, capítulos de tese e dissertação e relatórios de revisão.

Ano de Publicação

Estudos que foram publicados no período de 2000 à 2013.

Palavras-Chave

- Gestão do Conhecimento
 - Aquisição de Conhecimento / Knowledge Acquisition
 - Obtenção de Conhecimento / Knowledge Achievement
 - Retenção de Conhecimento / Knowledge Retention
 - Aplicação de Conhecimento / Knowledge Application
 - Compartilhamento de Conhecimento / Knowledge Sharing
 - Uso do Conhecimento / Knowledge Use
 - Integração do Conhecimento / Knowledge Integration
 - Descoberta do Conhecimento / Knowledge Discovery
 - Conhecimento Organizacional / Knowledge Organizational

- Transferência de Conhecimento / Knowledge Transference
- Processo de Desenvolvimento de Produtos
 - Desenvolvimento de Produtos / Product Development

String de Busca

Para a formação da String de busca, foram utilizados os operadores lógicos AND e OR e a combinação entre as palavras chave relacionadas à gestão de conhecimento e processo de desenvolvimento de produtos.

- Em Português

(Aquisição de Conhecimento OR Obtenção de Conhecimento OR Retenção de Conhecimento OR Aplicação de Conhecimento OR Compartilhamento de Conhecimento OR Uso do Conhecimento OR Integração do Conhecimento OR Descoberta do Conhecimento OR Conhecimento Organizacional OR Transferência de Conhecimento) AND (Desenvolvimento de Produto).

- Em Inglês

(Knowledge Acquisition OR Knowledge Achievement OR Knowledge Retention OR Knowledge Retention OR Knowledge Application OR Knowledge Sharing OR Knowledge Use OR Knowledge Integration OR Knowledge Discovery OR Knowledge Organizational OR Knowledge Transference) AND (Product Development).

Critérios para inclusão e exclusão de trabalhos

Critérios para inclusão de trabalhos

Para atender as questões de pesquisa, foram definidos os seguintes critérios de inclusão:

- [IC 1] Processos, técnicas, métodos, práticas e/ou ferramentas adotados para promover a gestão do conhecimento no PDP.
- [IC 2] Situações e casos nos quais a gestão do conhecimento foi aplicada ao PDP
- [IC 3] Dificuldades ou problemas encontrados na aplicação da gestão do conhecimento no PDP
- [IC 4] Estudos que descrevam fases de PDP que contenham práticas de GC
- [IC 5] Estudos que contenham modelos de um PDP que apresentem práticas de GC

Critérios para exclusão de trabalhos

Para atender as questões de pesquisa, foram definidos os seguintes critérios de exclusão:

- [EC 1] Processos, técnicas, métodos, práticas e/ou ferramentas adotados para promover a gestão do conhecimento que não são adequadas ao contexto de PDP;
- [EC 2] Situações e casos nos quais a gestão do conhecimento não foi aplicada ao PDP;
- [EC 3] Dificuldades ou problemas encontrados na aplicação da gestão do conhecimento não relacionada ao PDP.
- [EC 4] Artigos escritos em idiomas diferentes do Português e do Inglês.
- [EC 5] Artigos indisponíveis para leitura na íntegra.
- [EC 6] Publicações não científicas
- [EC 7] Publicações que não estejam alinhadas com os objetivos desta Revisão Sistemática
- [EC 8] Publicações que estejam fora do período determinado para esta pesquisa.

Avaliação da Qualidade dos estudos

Para a avaliação dos trabalhos, foram elaboradas nove questões de avaliação de Qualidade, a serem respondidas em uma escala binária “sim” ou “não”. Tais questões são listadas a seguir.

1. Há uma declaração clara dos objetivos da pesquisa?
2. Existe uma descrição adequada do contexto no qual a pesquisa foi realizada?
3. O projeto da pesquisa foi adequado para resolver os objetivos da pesquisa?
4. Havia um grupo de controle com o qual se comparar os tratamentos?
5. A análise de dados foi suficientemente rigorosa?
6. O estudo é baseado em pesquisas?
7. O estudo apresenta resultados decorrentes de prática?
8. Há uma declaração clara dos resultados?
9. Houve a proposição de modelos durante a pesquisa?

APÊNDICE C – Relação de trabalhos aprovados da revisão sistemática

A seguir, é apresentada uma relação dos 27 trabalhos aprovados na revisão sistemática, agrupados pela fonte de busca nos quais estes foram encontrados.

Quadro 24 - Trabalhos selecionados nos anais do ENEGEP

ID	Título	Autor(es)	Ano	Fonte
1	Inserção de modelos de referência do processo de desenvolvimento de produto em uma intranet de gestão de conhecimento	Cláudia Cristine Benedetti; Prof. Henrique Rozenfeld	2001	ENEGEP
2	Gestão do conhecimento: quebrando o paradigma cultural para motivar o compartilhamento do conhecimento dentro das organizações	Paulo Eduardo de Carvalho Costa; Reidson Pereira Gouvinhas	2004	ENEGEP
3	Fatores de sucesso para a transferência de conhecimentos entre projetos de desenvolvimento de produtos	Alejandro Germán Frank; Márcia Elisa Soares Echeveste	2009	ENEGEP
4	Gestão do conhecimento no processo de desenvolvimento de produtos: modelo para a identificação dos fatores críticos de sucesso	Marcos Antônio Garcia; Osmar Possamai	2009	ENEGEP
5	Sistemas para gestão colaborativa de projetos de novos produtos: prática de empresas com diferentes níveis de inovação	Luis Rafael Diana Michelam; Camila de Araujo; Daniel Capaldo Amaral	2007	ENEGEP
6	Aplicação prática da gestão do conhecimento no processo de desenvolvimento de produtos	Fábio Evangelista Santana; Fernando Antônio Forcellini; Acires Dias	2004	ENEGEP
7	Aquisição e criação de conhecimento na indústria de alta tecnologia	Juliano Pavanelli Stefanovitz; Marcelo Seido Nagano	2005	ENEGEP

Fonte: Primário

Quadro 25 - Trabalhos selecionados da base IEEE

ID	Título	Autor(es)	Ano	Fonte
8	A QFD-enabled design for manufacturing approach via design knowledge hierarchy and RCE network	Chang D. F., Yan W., Huang Y. F., Mi W. J., Huang S. J.	2006	IEEE (International Conference on International Technology and Innovation)
9	Ontology-based knowledge management systems for the new product development acceleration: Case of a community of designers of automotives.	Valerio Cisternino, Eliana Campi, Angelo Corallo, Nouha Taifi and Antonio Zilli	2008	IEEE (International Conference on Signal Image Technology and Internet Based Systems)
10	Knowledge Sharing in Product Development: A Case Study of a High-tech Company in China	Xian Guo. Zhang, Jian Mei. Yang, Wei Hu	2007	IEEE (International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management)
11	Knowledge management in collaborative design	Junming Hou, Chong Su, Wanshan Wang	2008	IEEE (International Conference on Service Operations and Logistics, and Informatics)
12	Knowledge Sharing Leveraging New Product Development Activities to Derive Enhanced Business Performance: Mixed Method Study	T.T. Huang, R.A. Stewart e L. Chen	2009	IEEE (International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management)
13	Web-based knowledge reuse in product design	Lv, W.; Lin, F.; Wang, W. & Guo, B.	2005	IEEE (International Symposium on Communications and Information Technology)
14	Research on Uniform Product Development Model	Jingchang ShangGuan, Yan Yan, Houfang Sun, Runhong Wang, Liqun Wang, Haitao Liu	2008	IEEE (International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management)
15	Research on Knowledge Active Push Model for Product Development	Linzhen Zhou, Defang Liu, Bin Wang, Hao Li	2009	IEEE (International Conference on Networking and Digital Society)
16	Context-driven Product Knowledge Modeling, Description and Sharing	Jingtao zhou, HaiCheng Yang, Mingwei Wang, Han Zhao, Shusheng Zhang, Rong Mo	2010	International Conference on Fuzzy Systems and Knowledge Discovery

Fonte: Primário

Quadro 26 - Trabalhos selecionados da base SCIELO

ID	Título	Autor(es)	Ano	Fonte
17	Uma ontologia para a Gestão do Conhecimento no Processo de Desenvolvimento de Produto	Maria Teresinha Tamanini Andrade; Cristiano Vasconcelos Ferreira; Hernane Borges de Barros Pereira	2010	Scielo (Revista Gestão e Produção)
18	Fatores críticos para o sucesso no desempenho de novos produtos: um estudo aplicado ao setor moveleiro da Serra Gaúcha	Deonir De Toni; Gabriel Sperandio Milan; Carlos Eduardo Roehe Reginato;	2011	Scielo (Revista Gestão e Produção)
19	Em direção a um modelo consolidado para a transferência de conhecimentos entre projetos de desenvolvimento de produtos	Alejandro Germán Frank, José Luis Duarte Ribeiro	2012	Scielo (Revista Produção)
20	Relação entre características empresariais e fatores da transferência de conhecimentos entre projetos de produto	Alejandro Germán Frank, José Luis Duarte Ribeiro, Márcia Elisa Echeveste, Carla Schwengber ten Caten	2013	Scielo (Revista Produção)
21	Knowledge Transfer and Innovation in Brazilian Multinational Companies	Alisson Eduardo Maehler, Carla Maria Marques Curado, Eugênio Ávila Pedrozo, José Pedro Pires	2011	Scielo (Journal of Technology Management & Innovation)
22	A contribuição do compartilhamento do Conhecimento para o gerenciamento de Riscos em projetos: um estudo na indústria de software	Yóris Linhares Souza, Maria Celeste Reis Lobo Vasconcelos, Valéria Maria Martins Judice, George Leal Jamil	2010	Scielo (Journal of Information Systems and Technology Management)
23	Criação de conhecimento na indústria de alta tecnologia: Estudo de casos em projetos de diferentes graus de inovação	Juliano Pavanelli Stefanovitz; Marcelo Seido Nagano	2009	Scielo (Revista Gestão e Produção)

Fonte: Primário**Quadro 27 - Trabalhos Selecionados da base Science Direct**

ID	Título	Autor(es)	Ano	Fonte
24	Knowledge integration and sharing for collaborative molding product design and process development	Yuh-Jen Chen	2010	Science Direct (Computer in Industry)
25	A design of knowledge management tool for supporting product development	Lu Zhen, Lin Wang, Jian-Guo Li	2013	Science Direct (Information Processing & Management Journal)

Fonte: Primário

Quadro 28 - Trabalhos Seleccionados nos Anais do SIMPEP

ID	Título	Autor(es)	Ano	Fonte
26	Análise da contribuição da certificação NBR ISO 9001:2000 para a gestão do conhecimento do processo de desenvolvimento de produtos	Carlos Eduardo Sanches da Silva; Cristiana Renno DiOliveira	2006	SIMPEP
27	Barreiras de Transferência de Conhecimento entre Projetos de Produto: um estudo da Literatura por meio da utilização de Análise de Conteúdo	Alejandro Germán Frank; Márcia Elisa Echeveste	2008	SIMPEP

Fonte: Primário

APENDICE D – Resultados obtidos das fontes de pesquisa consultadas na revisão sistemática

A seguir são apresentados os resultados obtidos em cada canal de busca consultado.

ENEGEP (Encontro Nacional de Engenharia de Produção)

A busca nos anais do ENEGEP foi realizada no dia 14 de Maio de 2013 do modo manual, realizando o levantamento dos trabalhos por ano e inserindo o termo “PDP” como palavra-chave de consulta.

A consulta de trabalhos está disponível no endereço eletrônico (<http://www.abepro.org.br/publicacoes/>) e requer a definição do ano de publicação do artigo para pesquisa do mesmo. Neste levantamento, foram considerados os trabalhos publicados entre 2000 e 2012, uma vez que o evento tem periodicidade anual e a edição referente a 2013 ainda não foi realizado.

Neste levantamento manual, foram obtidos 119 trabalhos em formato PDF, representando 33% dos trabalhos totais levantados e 59% dos trabalhos levantados em anais de eventos nacionais.

IEEE (Institute of Electrical and Eletronics Engineers)

A busca na IEEE foi realizada no dia 22 de Maio de 2013 por meio da aplicação da String de Busca ao mecanismo de busca (*command search*) do portal IEEE. O Quadro 29 apresenta as Strings de busca aplicadas no IEEE.

Quadro 29 - String de Busca aplicada no IEEE

Português

("Aquisição de Conhecimento" OR "Obtenção de Conhecimento" OR "Retenção de Conhecimento" OR "Aplicação de Conhecimento" OR "Compartilhamento de Conhecimento" OR "Uso do Conhecimento" OR "Integração do Conhecimento" OR "Descoberta do Conhecimento" OR "Conhecimento Organizacional" OR "Transferência de Conhecimento") AND ("Desenvolvimento de Produto")

Inglês

("Knowledge Acquisition" OR "Knowledge Achievement" OR "Knowledge Retention" OR "Knowledge Retention" OR "Knowledge Application" OR "Knowledge Sharing" OR "Knowledge Use" OR "Knowledge Integration" OR "Knowledge Discovery" OR "Knowledge ORganizational")

OR "Knowledge Transference") AND ("Product Development")

O comando de busca está disponível no endereço eletrônico (<http://ieeexplore.ieee.org/search/cmdsearch.jsp>) e permite a filtragem (ou refino) da pesquisa por conteúdo, ano de publicação, palavras-chave, autor e outros itens.

No levantamento inicial, foram obtidos 48 trabalhos, todos em formato PDF, representando 14% das buscas totais e 31% das buscas em bases eletrônicas.

SCIELO (*Scientific Electronic Library Online*)

A busca na base indexada SCIELO foi realizada no dia 11 de Maio de 2013, por meio da aplicação da String de Busca apresentada no Quadro 30.

Quadro 30 - String de Busca aplicada na SCIELO

Português

("Aquisição de Conhecimento" OR "Obtenção de Conhecimento" OR "Retenção de Conhecimento" OR "Aplicação de Conhecimento" OR "Compartilhamento de Conhecimento" OR "Uso do Conhecimento" OR "Integração do Conhecimento" OR "Descoberta do Conhecimento" OR "Conhecimento Organizacional" OR "Transferência de Conhecimento") AND ("Desenvolvimento de Produto")

Inglês

("Knowledge Acquisition" OR "Knowledge Achievement" OR "Knowledge Retention" OR "Knowledge Retention" OR "Knowledge Application" OR "Knowledge Sharing" OR "Knowledge Use" OR "Knowledge Integration" OR "Knowledge Discovery" OR "Knowledge ORganizational" OR "Knowledge Transference") AND ("Product Development")

A busca foi realizada com o auxílio do mecanismo de busca do Google Acadêmico, disponível em (<http://scholar.google.com.br>), que permite a busca utilizando palavras chave de expressões booleanas. Como parâmetro, foram utilizados o local de publicação = SCIELO e o período de publicação entre 2000 e 2013.

Deste levantamento foram retornados 57 trabalhos, representando 16% dos trabalhos totais e 37% dos trabalhos encontrados em bases indexadas.

SCIENCE DIRECT

A busca na base Science Direct foi realizada no dia 11 de Maio de 2013, com a aplicação da String de Busca apresentada no Quadro 31. A String de busca aplicada é sutilmente modificada da sentença elaborada no protocolo desta revisão para adequar-se ao mecanismo “busca especialista” (*Expert search*) da Science Direct.

Quadro 31 - String de Busca aplicado a SCIENCE DIRECT

Português

Title-abstr-key("Aquisição de Conhecimento" OR "Obtenção de Conhecimento" OR "Retenção de Conhecimento" OR "Aplicação de Conhecimento" OR "Compartilhamento de Conhecimento" OR "Uso do Conhecimento" OR "Integração do Conhecimento" OR "Descoberta do Conhecimento" OR "Conhecimento Organizacional" OR "Transferência de Conhecimento") AND ("Desenvolvimento de Produto")

Inglês

Title-abstr-key("Knowledge Acquisition" OR "Knowledge Achievement" OR "Knowledge Retention" OR "Knowledge Retention" OR "Knowledge Application" OR "Knowledge Sharing" OR "Knowledge Use" OR "Knowledge Integration" OR "Knowledge Discovery" OR "Knowledge Organizational" OR "Knowledge Transference") AND ("Product Development")

A busca especialista, disponível no endereço http://www.sciencedirect.com/science?_ob=MiamiSearchURL&_method=requestForm&_temp=all_boolSearch.tpl&_acct=C000228598&_version=1&_urlVersion=1&_userid=10&md5=afa7215b104d2d6159bae00a40d61adb, retornou 38 trabalhos completos em formato PDF, representando 11% dos trabalhos totais levantados e 25% dos trabalhos encontrados em bases indexadas.

SCIRUS

A busca na base SCIRUS foi realizada no dia 11 de Maio de 2013 por meio da aplicação da string de busca apresentada no Quadro 32, no mecanismo “Busca Avançada” disponibilizado pelo SCIRUS.

Quadro 32 - String de Busca aplicada na SCIRUS

Português

("Aquisição de Conhecimento" OR "Obtenção de Conhecimento" OR "Retenção de Conhecimento" OR "Aplicação de Conhecimento" OR "Compartilhamento de Conhecimento" OR "Uso do Conhecimento" OR "Integração do Conhecimento" OR "Descoberta do Conhecimento" OR "Conhecimento Organizacional" OR "Transferência de Conhecimento") AND

("Desenvolvimento de Produto")

Inglês

("Knowledge Acquisition" OR "Knowledge Achievement" OR "Knowledge Retention" OR "Knowledge Retention" OR "Knowledge Application" OR "Knowledge Sharing" OR "Knowledge Use" OR "Knowledge Integration" OR "Knowledge Discovery" OR "Knowledge ORganizational" OR "Knowledge Transference") AND ("Product Development")

A busca avançada está disponível no seguinte endereço eletrônico (<http://www.scirus.com/srsapp/advanced/index.jsp>) e permite o levantamento de trabalhos científicos completos em diversos formatos e o refino da pesquisa por local de publicação, ano de publicação e tipo de arquivos.

Foram localizados 11 trabalhos em formato PDF, o que representou 3% dos trabalhos totais levantados e 7% dos trabalhos oriundos de bases indexadas de dados.

SIMPEP (Simpósio de Engenharia de Produção)

A busca nos anais do SIMPEP foi realizada no segundo dia de Maio de 2013 do modo manual, realizando o levantamento dos trabalhos por ano e selecionado todos os trabalhos da área de “Engenharia do Produto/Processo” nos anais das edições VII e X (correspondente aos anos 200 a 2003); realizando-se a leitura dos títulos nos anais das edições XI a XIII (correspondente aos anos 2004 a 2006) e inserindo o termo “5 – Gestão de Produto” como critério do item área na busca dos anais de 2007 a 2012. A XX edição (correspondente ao de 2013) ainda não havia sido realizado no momento de execução deste levantamento.

A consulta está disponível no seguinte endereço eletrônico: (<http://www.simpep.feb.unesp.br/anais.php>).

Este levantamento manual retornou 83 trabalhos em formato PDF, que correspondem a 23% dos trabalhos totais levantados e a 41% dos trabalhos encontrados em anais de eventos nacionais.

Universidade Estadual de Maringá
Departamento de Engenharia de Produção
Av. Colombo 5790, Maringá-PR CEP 87020-900
Tel: (044) 3011-4196/3011-5833 Fax: (044) 3011-4196