

Universidade de Taubaté – UNITAU
Pós-Graduação Lato Sensu Engenharia da Qualidade Lean Seis-Sigma Green Belt

CRIATIVIDADE NA AÇÃO

Larissa Fernanda da Costa

Taubaté

2021

Criatividade na ação

Monólogo submetido a Pós-Graduação Lato Senu Engenharia da Qualidade Lean Seis-Sigma Green Belt da Universidade de Taubaté como requisito parcial para a conclusão do curso.

Orientador: Prof. Me. Wilson Barros de
Camargo

Taubaté

2021

Larissa Fernanda da Costa

Criatividade na ação

Orientador: Prof. Me. Wilson Barros de
Camargo

**Grupo Especial de Tratamento da Informação - GETISistema Integrado de Bibliotecas –
SIBi Universidade de Taubaté - Unitau**

C837c Costa, Larissa Fernanda da
Criatividade na ação / Larissa Fernanda da Costa. -- 2021.
117 f. : il.

Monografia (especialização) – Universidade de Taubaté, Pró-reitoria de
Pesquisa e Pós-graduação, Taubaté, 2021.

Orientação: Prof. Me. Wilson Barros de Camargo. Departamento de
Engenharia Mecânica.

1. P.I. 2. Criatividade. 3. Inovar. I. Universidade de Taubaté.
Departamento de Pesquisa e Pós-graduação. Especialização em
Engenharia da Qualidade Lean Seis Sigma Green Belt . II. Título.

CDD – 658.5

Ficha catalográfica elaborada por Shirlei Righeti – CRB-8/6995

O impossível não é um fato: é uma opinião.

Mario Sergio Cortella

AGRADECIMENTOS

A Deus e aos meus pais, por me ajudarem e darem forças para nunca desistir! Principalmente na situação em que estamos vivendo há alguns meses. Não foram fáceis, mas estamos aqui.

E um agradecimento também aos professores que mesmo com toda a adequação a nova realidade se esforçaram e concluíram todas as aulas e objetivos propostos. Obrigada!

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi analisar a importância da criatividade no desenvolvimento de produtos. O trabalho utiliza como metodologia o estudo multicaso com abordagem qualitativa, estruturado nas seguintes etapas: (I) levantamento bibliográfico; (II) análise da revisão bibliográfica; (III) seleção de seis unidades de análise, sendo elas empresas de grande porte pertencentes a diferentes setores industriais; (IV) construção do instrumento de pesquisa com roteiro semi-estruturado; (V) aplicação do instrumento de pesquisa; (vi) análise de dados; (vii) comparação teoria-prática; (VIII) identificação dos problemas enfrentados pelas unidades de análise baseados no levantamento de informação do instrumento de pesquisa e (IX) propostas de melhoria. Os principais resultados mostraram a deficiência na utilização de um processo formal e estruturado de inovação como também a falta de importância atribuída à criatividade como fonte geradora de idéias com potencial inovador. Além disso, empresas com um processo de inovação formalizado e estruturado apresentam menor dificuldade na comunicação interna e no tempo de desenvolvimento. Também foi possível identificar que a etapa do processo de inovação que gera maiores dificuldades é o pré-desenvolvimento, motivo pelo qual a incorporação de um processo de inovação agilizaria o desenvolvimento de inovações, reduzindo o tempo de retrabalho. Outro fator que merece destaque é que poucas das empresas analisadas pretendem investir em pesquisa e desenvolvimento (P&D) para gerar produtos inovadores, mesmo que as principais idéias para os novos produtos sejam geradas nos centros de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) ou nos grupos de Desenvolvimento de Novos Produtos (DNP).

Palavras-chave: PI. Criatividade. Inovar

ABSTRACT

The objective of this work was to analyze the importance of creativity in product development. The work uses as multicase methodology study with qualitative approach, structured in the following steps: (I) bibliography, (II) analysis of the literature review, (III) selection of six units of analysis, which are large-sized companies belonging to different sectors industrial, (IV) construction of a research tool with semi-structured script, (V) application of the research instrument, (VI) analysis of data, (VII) comparison theory-practice, (VIII) identification of problems faced by units of analysis based on survey data from a research tool and (IX) proposals for improvement. The main results showed a deficiency in the use of a formal and structured process of innovation as well as the lack of emphasis on creativity as a source for generating innovative ideas with potential. Moreover, firms with a formalized process of innovation and have less difficulty in structured internal communication and the development time. It was also possible to identify the stage of the Process Innovation that creates major difficulties in the process of innovation is the pre-development, so the incorporation of a process of innovation expedite the development of innovations, reducing the time to rework. Another factor that deserves mention is that few businesses want to invest in research analysis and development (R&D) to generate innovative products, even though the main ideas for new products are generated at the Research and Development (R&D) groups or in Development of New Products (DNP).

Keywords: PI. Creativity. Innovate

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Caracterização da Dissertação em função das Pesquisas.....	32
Figura 2: Pensamento Vertical x Pensamento lateral	35
Figura 3: Modelo componencial.....	39
Figura 4: Critérios de avaliação de candidatos criativos	43
Figura 5: Dimensões para avaliar a criatividade do clima organizacional	44
Figura 6: Fases do processo criativo.....	45
Figura 7: Processo Criativo	45
Figura 8: Descrição dos passos - analogia palavra-figura	47
Figura 9: Caminho de execução do Brainstorming	48
Figura 10: Descrição dos Passos - Brainstorming Imaginário	49
Figura 11: Produção de Idéias - MESCRAI	50
Figura 12: Passos Criativa de Resolução de Problemas	52
Figura 13: Três dimensões da Competência.....	54
Figura 14: Dimensões organizacionais da competência.....	55
Figura 15: Identificação do Gap de Competências.....	56
Figura 16: Etapas da Gestão das Competências	57
Figura 17: Processo de desenvolvimento de competências.....	58
Figura 18: Árvore das Competências Individuais	59
Figura 19: Casa da Competência Individual.....	59
Figura 20: Classificações da Inovação	66
Figura 21: Classificação da Inovação vs Viabilidade.....	66
Figura 22: Fenômeno da curva S para tecnologia/marketing	67
Figura 23: Vínculos entre competências tecnológicas e de Clientes.....	68
Figura 24: Fatores que afetam o desenvolvimento e lançamento do produto	69
Figura 25: Índices de mensuração e desempenho da inovação	70
Figura 26: Evolução das teorias da Inovação desde três perspectivas	71
Figura 27: Modelo de inovação ligado a teoria - terceira geração	72
Figura 28: Processo de Revisão de Fases	73
Figura 29: Modelo descritivo do State-Gate Process	74
Figura 30: State-Gate Process.....	74
Figura 31: Terceira Geração - State-Gate Process.....	75
Figura 32: Modelo Linear do Processo de Inovação	76
Figura 33: Processo de Inovação Iterativo	76

Figura 35: Processo de inovação radical	80
Figura 36: Descrição das Gerações do Processo de P&D	82
Figura 37: Processo de desenvolvimento dirigido por P&D	83
Figura 38: Metodologia de Pesquisa Multicaso	87
Figura 39: Etapas da Pesquisa	88
Figura 40: Autores consultados para a construção do instrumento de pesquisa	92
Figura 41: Metodologia de obtenção da identificação de problemas comuns no PI e na geração de idéias	97
Figura 42: Modelo de análise de referências bibliográficas simplificado	99
Figura 43: Vinculação entre habilidades, bloqueios à criatividade, competências técnicas e comportamentais, criatividade e o processo de inovação.....	101
Figura 44: Lista de elementos-chave para estímulo da inovação	103
Figura 45: Processo de Novos Produtos da Unidade A.....	105
Figura 46: Processo de Novos Produtos Unidade B.....	106
Figura 47: Processo de Novos Produtos Unidade C.....	109
Figura 48: Processo de Novos Produtos Unidade D.....	110
Figura 49: Processo de Novos Produtos Unidade E.....	111
Figura 50: Processo de Novos Produtos Unidade F	112
Figura 51: Participação das áreas funcionais nas etapas do PI da unidade de análise A.....	115
Figura 52: Participação das áreas funcionais nas etapas do PI da unidade de análise B.....	116
Figura 53: Participação das áreas funcionais nas etapas do PI da unidade de análise C.....	116
Figura 54: Participação das áreas funcionais nas etapas do PI da unidade de análise D.....	117
Figura 55: Participação das áreas funcionais nas etapas do PI da unidade de análise E.....	118
Figura 56: Participação das áreas funcionais nas etapas do PI da unidade de análise F	118
Figura 57: Priorização dos componentes dos fatores-chave do perfil criativo de acordo com o seu grau de importância para as unidades analisadas	122

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Classificação de porte de empresas	89
Tabela 2: Características das unidades de análises.....	90
Tabela 3: Escala de mensuração do roteiro	93
Tabela 4: Avaliação do roteiro em função do coeficiente de Cronbach.....	94
Tabela 5: Grau de importância dos indicadores de inovação para as unidades de análise.....	119
Tabela 6: Dificuldades para inovar segundo as unidades de análise.....	120
Tabela 7: Importância dos componentes dos fatores-chave do perfil criativo para as unidades de análise	121

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO -----	26
1.1. APRESENTAÇÃO DO ESTUDO -----	27
1.2. TEMA -----	28
1.3. PROBLEMÁTICA -----	28
1.4. OBJETIVOS -----	29
1.5. JUSTIFICATIVAS -----	29
1.6. DELIMITAÇÕES DA PESQUISA-----	30
1.7. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS -----	31
1.7.1. CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA -----	31
1.7.2. ETAPAS DO TRABALHO -----	32
1.8. ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO -----	32
2. REFERENCIAL TEÓRICO -----	34
2.1. CRIATIVIDADE-----	34
2.1.1. CONCEITOS E MODELOS DA CRIATIVIDADE -----	34
2.1.2. ESTRUTURA DO PROCESSO CRIATIVO -----	44
2.1.3. TÉCNICAS E FERRAMENTAS DA CRIATIVIDADE -----	46
2.1.3.1. Análise de Atributos -----	46
2.1.3.2. Análise e Analogias Palavra-Figura -----	46
2.1.3.3. Brainstorming -----	47
2.1.3.4. Brainwriting 635 -----	48
2.1.3.5. Brainstorming Imaginário -----	49
2.1.3.6. Produção de Idéias - MESCRAI -----	49
2.1.3.7. Redefinição Heurística -----	50
2.1.3.8. Técnica criativa de resolução de problemas -----	51
2.2. COMPETÊNCIAS -----	52
2.3. HABILIDADES -----	58
2.3.1. HABILIDADES COGNITIVAS -----	60
2.4. INOVAÇÃO-----	62
2.4.1. INOVAÇÃO: CONCEITOS -----	62
2.4.2. CLASSIFICAÇÃO E CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS DA INOVAÇÃO -----	64
2.4.3. PROCESSO DE INOVAÇÃO: EVOLUÇÃO HISTÓRICA E CARACTERÍSTICAS -----	71
2.4.4. INOVAÇÃO TECNOLÓGICA E PROCESSO DE INOVAÇÃO RADICAL -----	79
2.5. PESQUISA E DESENVOLVIMENTO (P&D) -----	80
2.6. CONSIDERAÇÕES FINAIS SOBRE CRIATIVIDADE E INOVAÇÃO -----	83
3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS -----	86

3.1. O MÉTODO DE ESTUDO MULTICASO -----	86
3.2. ETAPAS DA PESQUISA-----	87
3.2.1. LEVANTAMENTO E ANÁLISE DA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA -----	88
3.2.2. SELEÇÃO DOS SUJEITOS DE ESTUDO MULTICASO-----	89
3.2.3. CONSTRUÇÃO DO INSTRUMENTO DE PESQUISA -----	90
3.2.3.1. Ranking para mensuração do instrumento de pesquisa-----	92
3.2.3.2. Validade do conteúdo -----	93
3.2.3.3. Análise da Confiabilidade -----	94
3.2.3.4. Estudo de caso piloto -----	95
3.2.4. ANÁLISE DE DADOS-----	96
3.2.5. COMPARAÇÃO TEÓRICA - PRÁTICA-----	97
3.2.6. IDENTIFICAÇÃO DE PROBLEMAS -----	98
3.2.7. SUGESTÕES DE MELHORIAS-----	98
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES -----	99
4.1. LEVANTAMENTO NA LITERATURA DOS FATORES-CHAVES DO PERFIL CRIATIVO QUE CONTRIBUEM PARA A CRIATIVIDADE E DOS ELEMENTOS-CHAVE PARA ESTÍMULO DA INOVAÇÃO BEM-SUCEDIDA -----	99
4.2. CARACTERIZAÇÃO DO PROCESSO DE INOVAÇÃO (PI) E ANÁLISE DAS DIFERENÇAS E SEMELHANÇAS ENTRE AS UNIDADES DE ANÁLISE-----	104
4.3. IDENTIFICAÇÃO E ANÁLISE DA PARTICIPAÇÃO DAS ÁREAS FUNCIONAIS, A IMPORTÂNCIA DOS INDICADORES DE INOVAÇÃO E AS DIFICULDADES APRESENTADAS NO PROCESSO DE INOVAÇÃO (PI) -----	115
4.4. ANÁLISE DO GRAU DE IMPORTÂNCIA DOS COMPONENTES DOS FATORES-CHAVE DO PERFIL CRIATIVO: HABILIDADES COGNITIVAS, COMPETÊNCIAS TÉCNICAS E COMPORTAMENTAIS SOBRE A CRIATIVIDADE NO PROCESSO DE INOVAÇÃO (PI) -----	121
4.5. ANÁLISE DO GRAU DE IMPORTÂNCIA DA UTILIZAÇÃO DOS ELEMENTOS-CHAVE PARA ESTÍMULO DA INOVAÇÃO -----	123
4.6. IDENTIFICAÇÃO DE PROBLEMAS ENFRENTADOS PELAS EMPRESAS ANALISADAS E SUGESTÕES DE MELHORIAS -----	124
5. CONCLUSÃO-----	128
5.1. CONCLUSÃO DA PESQUISA-----	128
5.2. PROPOSTAS PARA TRABALHOS FUTUROS -----	130
REFERÊNCIAS-----	131

1. Introdução

Atualmente no cenário competitivo, a sobrevivência de uma empresa depende da interação com seu entorno por meio do atendimento ideal ao seu cliente e do posicionamento adequado no mercado frente a seus concorrentes. Além disso, as empresas apresentam a necessidade de gerar produtos nos quais o consumidor perceba maior valor agregado mediante a diferenciação, seja em qualidade, serviço ou tecnologia, e que consigam atender as suas expectativas na hora de adquirir algo.

Uma das opções é a inovação de produtos, a qual é um elemento-chave de vantagem competitiva, através de lançamentos e desenvolvimentos de novos produtos com o objetivo de gerar retorno de investimentos à empresa.

Schumpeter (1961) e Bergerman (2005) referem-se à inovação como aquilo que é novo; é a introdução no mercado de um novo produto ou processo, ou de uma versão otimizada de um produto ou processo existente. Os autores ainda dizem que se deve entender a importância da inovação como atividade seguinte à pesquisa básica no ciclo do desenvolvimento científico, tecnológico, econômico e social.

O Processo de Inovação (PI) requer abstração, comum a todas as organizações, e compõem-se dos seguintes elementos: (i) prospecção; (ii) decisão; (iii) recursos disponíveis e (iv) implementação. A inovação pode ser considerada difícil e arriscada, pois há novas tecnologias que falham ao serem transformadas em novos produtos e serviços (DREJER, 2000; CANTISANI, 2006).

Como a inovação deve ser traduzida em novos produtos e serviços para o consumidor é preciso utilizar uma ferramenta sistêmica que cumpra a função de inter-relacionar as diferentes fases da inovação de forma a garantir sua inserção no mercado.

Na atualidade, o Processo de Desenvolvimento de Produtos (PDP) representa uma importante ferramenta competitiva frente aos concorrentes na hora de produzir novos produtos e introduzi-los com maior rapidez no mercado competidor a menores custos e qualidade diferenciada. Por isso, a principal função do PDP é desenvolver um produto que atenda às expectativas do mercado, em termos de qualidade total de produto, desenvolvendo-o com mais rapidez do que os concorrentes a um custo de projeto viável economicamente. Além disso, deve também assegurar que o produto desenvolvido consiga ser produzido em uma linha de produção da empresa, atendendo a restrições de custos e qualidade (FLORENZANO, 1999).

O PI de produtos vinculados ao PDP precisam de uma equipe de recursos humanos com características potenciais criativas para uma melhor gestão dos produtos a serem desenvolvidos em centros de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D).

O conhecimento de como ocorre e pode ser melhorado o processo criativo é muito importante para o planejamento e gestão de processos de P&D. Esse conhecimento permitirá que o gestor de projetos de uma empresa adquira uma maior consciência acerca dos caminhos que a mente percorre quando a equipe de desenvolvimento se depara diante de um problema a ser resolvido. Assim, para se estimular a criatividade, é necessário inicialmente entender como ocorre o processo criativo (MOSTERT, 2007).

1.1. Apresentação do estudo

Neste capítulo apresenta-se o escopo geral da dissertação desenvolvida. O primeiro item trata a problemática e cita o tema do trabalho, seguido pelas justificativas acadêmica e prática do tema e os objetivos, começando pelo geral até chegar aos específicos.

Também é apresentada a delimitação da dissertação, assim como o procedimento metodológico empregado finalizando com a correspondente estrutura do trabalho.

1.2. Tema

O tema deste trabalho se encontra inserido na área de conhecimento da engenharia de qualidade. O estudo apresenta como tópico central a criatividade na ação. Assim como, a identificação de fatores-chave que contribuem para a criatividade e barreiras individuais e organizacionais que a reduzem. Por sua vez, os elementos-chave que estimulam a inovação foram levantados da teoria e do instrumento de pesquisa aplicado e classificados em função da existência ou não de um Processo de Inovação na empresa em análise.

1.3. Problemática

Segundo Hoeller da Silva et. al. (2002), a criatividade é uma importante característica das pessoas, que as torna capazes de buscar soluções para problemas que são desafiadores. A inovação como um processo que requer o caminho da descoberta, precisa da introdução do processo criativo e, ao mesmo tempo, da sua potencialização nas etapas mais críticas do desenvolvimento do produto.

O PDP, como ferramenta de apoio ao processo de inovação, deve ser capaz de materializar e visualizar onde a geração de idéias é necessária para desenvolver soluções adequadas para os novos produtos a serem desenvolvidos.

Considerando-se a necessidade de ser desenvolvida a habilidade criativa da equipe de pesquisa e desenvolvimento, a identificação das fases do PI em que essa se torna importante, e das habilidades cognitivas que estão mais relacionadas com a criatividade pode contribuir decisivamente na melhoria desse processo.

Também é indispensável a compreensão dos fatores que muitas vezes criam obstáculos ao desenvolvimento da criatividade que poderiam ser de ordem cultural, social, econômica e política em função do contexto em que está inserida a equipe de P&D. Assim, fatores externos e internos agem de forma decisiva, contribuindo para o estímulo ou desestímulo à criatividade da equipe de P&D.

1.4. Objetivos

O objetivo geral da dissertação contempla a análise da importância e a utilização da criatividade no processo de inovação (PI).

Os objetivos específicos deste trabalho, desdobrados com o intuito de cumprir o geral, consistem em:

- caracterizar o Processo de Inovação (PI) e analisar as diferenças e semelhanças entre as empresas analisadas;
- identificar e analisar a participação das áreas funcionais, a importância da utilização dos indicadores de inovação e as dificuldades apresentadas no processo de inovação (PI) das empresas analisadas;
- analisar o grau de importância dos componentes dos fatores-chave do Perfil criativo: habilidades cognitivas, competências técnicas e comportamentais sobre a criatividade no processo de inovação (PI);
- analisar o grau de importância da utilização dos elementos-chave para estímulo da inovação; e
- identificar os problemas enfrentados pelas empresas analisadas e sugerir melhorias.

1.5. Justificativas

A justificativa da dissertação baseia-se na exploração da interface entre criatividade e desenvolvimento de novos produtos.

Os resultados do estudo darão oportunidade aos gestores de projetos e pessoas envolvidas com o desenvolvimento de inovações tecnológicas um maior conhecimento da importância de ser desenvolvida a criatividade e das técnicas existentes para o progresso da criatividade que poderão ser utilizadas para serem obtidos melhores resultados em PI. Um dos benefícios que traz o estímulo da criatividade, que pode representar um diferencial competitivo, são as idéias potencialmente inovadoras proporcionadas pelas pessoas.

Contudo, a identificação da criatividade como processo sistêmico é considerada relevante em fases críticas do Desenvolvimento de Novos Produtos (DNP), pois auxilia no momento da geração de novas idéias, bem como na resolução de problemas emergentes ao longo do desenvolvimento do novo produto (BASSET-JONES, 2005; SCHWEIZER, 2006). O processo de criatividade caracteriza-se por apresentar certas habilidades cognitivas inerentes a cada pessoa componente da equipe de DNP como: (i) inteligência fluída; (ii) flexibilidade mental; (iii) vinculações de idéias remotas; (iv) originalidade na idéia, entre outras, as quais resultam em importância para potencializar o processo de desenvolvimento tanto para a organização como para o centro de P&D (ALENCAR; FLEITH, 2003; MALAKATE, et al., 2007).

1.7. Procedimentos Metodológicos

Esta seção do capítulo apresenta a classificação da pesquisa e as etapas do trabalho a serem detalhadas no capítulo 3.

1.7.1. Classificação da Pesquisa

O tipo de procedimento a ser adotado para a execução da pesquisa é o estudo de casos múltiplos, com uma abordagem qualitativa. Esse procedimento viabilizará a descoberta e a formulação de novos conhecimentos a partir da descrição e análise qualitativa dos dados coletados em campo, correlacionados com os referenciais e padrões existentes em bibliografias.

Nesse caso, a habilidade e a capacidade do pesquisador e a utilização de ferramentas validadas cientificamente para a identificação, correlação e tratamento dos dados coletados será de fundamental importância para uma confiável obtenção dos resultados (CRUZ e RIBEIRO, 2003; JUNG, 2004). Na Figura 1 pode-se observar a divisão da pesquisa, seguindo a classificação de natureza, objetivos, procedimentos e abordagem.



Figura 1: Caracterização da Dissertação em função das Pesquisas
 Fonte: Autor

1.7.2. Etapas do Trabalho

Para a execução da pesquisa proposta as etapas são: (i) levantamento bibliográfico; (ii) análise da revisão bibliográfica; (iii) seleção de seis unidades de análise, sendo elas empresas de grande porte pertencentes a diferentes setores industriais; (iv) construção do instrumento de pesquisa com roteiro semi-estruturado; (v) aplicação do instrumento de pesquisa; (vi) análise de dados; (vii) comparação teoria-prática; (viii) identificação dos problemas enfrentados pelas unidades de análise baseados no levantamento de informação do instrumento de pesquisa e (ix) propostas de melhoria. O detalhamento das etapas será apresentado no capítulo 3.

1.8. Estrutura da Dissertação

O capítulo um introduz o leitor nos tópicos envolvidos na dissertação, a problemática, os objetivos geral e específicos, a justificativa acadêmica e prática do tema, delimitações e os procedimentos metodológicos utilizados

No capítulo dois apresenta-se a revisão bibliográfica, sendo dividida em quatro blocos desenvolvidos na seguinte seqüência: criatividade, técnicas e ferramentas para sua estimulação e habilidades, a descrição da inovação, o PI, sua evolução histórica a pesquisa e desenvolvimento, para, finalmente, ressaltar a importância da criatividade e sua estimulação no PI.

O terceiro capítulo da dissertação apresenta o cenário, procedimentos metodológicos utilizados (como deve ser realizada a coleta de dados, processo de amostragem e seleção das empresas a serem pesquisadas e elaboração de questionários) e uma descrição do estudo.

No quarto capítulo apresenta-se a análise e discussão dos resultados obtidos na pesquisa realizada no capítulo três.

Finalmente, o capítulo cinco apresenta as conclusões do estudo, sendo discutido cada um dos objetivos propostos para o desenvolvimento da dissertação, apresentando-se sugestões para trabalhos futuros.

2. Referencial teórico

Esta seção apresenta o estado da arte dos tópicos contemplados no trabalho, começando por criatividade, técnicas e ferramentas para sua estimulação e habilidades. Na sequência, é apresentada a descrição da inovação, o processo de inovação, sua evolução histórica a pesquisa e desenvolvimento, para, finalmente, ressaltar a importância da criatividade e sua estimulação no processo de inovação.

2.1. Criatividade

Hoje em dia já não se percebe a criatividade como o fator associado somente às áreas artísticas, como música ou teatro, como no passado. Entretanto, até pouco tempo, não se tinha valor prático algum associado à criatividade. A psicologia foi uma das primeiras áreas do conhecimento a descobrir o potencial criativo, que logo foi introduzido em outros campos, até chegar às diversas áreas de empresas com maior ênfase em projetos e produtos inovadores (XU; RICKARDS, 2007).

2.1.1. Conceitos e modelos da criatividade

Criatividade é um conceito que foi evoluindo ao longo do tempo. A etimologia da palavra ‘criatividade’ se vincula ao termo ‘criar’, do latim *creare*, que significa “dar existência, sair do nada, estabelecer relações até então não estabelecidas pelo universo do indivíduo, visando determinados fins” (PEREIRA et al., 1999, p. 4).

A Criatividade pode ser conceituada de diversas maneiras. Pode ser definida como a habilidade de pensar em caminhos que diferem das linhas de pensamento estabelecidas, por exemplo, por associação prévia de elementos independentes um do outro. Do ponto de vista da neuro-psicologia, indivíduos com um alto grau de sucesso na busca de novidades pode ser identificado por um conjunto de características e estilos de pensamento neuro cognitivos particulares, os quais requerem uma condição de trabalho adequada (SCHWEIZER, 2006).

Segundo Alves et al. (2007), a criatividade pode ser conceituada como: (i) traços de personalidade individual que facilitam a geração de novas idéias; (ii) processo de geração de novas idéias; (iii) resultados do processo criativo e (iv) meio ambiente propício à criatividade. A criatividade pode ser definida também, como a capacidade de gerar novas e valiosas idéias

para produtos, serviços, processos e procedimentos, quebrando premissas pelo fato de estar olhando sempre fora da caixa (NEMETH, 1997). Xu e Rickards (2007) expõem a criatividade como um processo por meio do qual indivíduos ou grupos de pessoas chegam a idéias e valores que são novos para os indivíduos, grupos e outros dentro da suas comunidades.

Seguindo o conceito da criatividade como um processo, apresentado por Xu e Rickards (2007), no qual os indivíduos ou grupos de pessoas são valorizados pela produção de novas idéias, a criatividade pode ser considerada a parte soft do processo de desenvolvimento, devido ao nascimento da idéia como fruto da imaginação, para logo ser transmitida com a finalidade de se transformar em um processo difícil (inovação). No entanto, a idéia nasce para a resolução de um determinado problema, de forma individual ou grupal, para logo ser compartilhada com a organização. Finalmente, quando o processo difícil inicia, a organização prepara a equipe, realiza o orçamento e planeja o projeto a ser executado (MOSTERT, 2007).

Uma forma de dividir a criatividade é por meio do pensamento lateral e o vertical, desenvolvidos por Bono (1995), a partir do conhecimento do funcionamento do cérebro humano. O autor define o pensamento vertical como aquele voltado para o lado do raciocínio e o lateral como aquele que utiliza mais criativamente a mente humana. A Figura 2 apresenta as principais diferenças entre esses pensamentos.

PENSAMENTO VERTICAL	PENSAMENTO LATERAL
Modo óbvio de encarar as situações; necessita de uma estrutura conceitual básica aceita.	Modo específico de pensar estimulado pela atitude e pelo hábito mental (pensamento criativo).
Direciona o pensamento de acordo com o processo convencional de resolver problemas, obtendo alta probabilidade de acertos.	Estimula a flexibilidade da mente para modos alternativos de resolver problemas, com baixa probabilidade de acertos se comparado ao convencional.
Lógica assume o controle da mente. Idéias dominantes, adequadas e polarizantes.	Lógica está a serviço da mente. Idéias novas, promovidas pelo aguçamento da percepção e dos sentidos.
Classifica as coisas para controlar a imprecisão.	Fluidez dinâmica que se alimenta do potencial ilimitado do caos.
Contexto rigidamente definido (estar certo a cada passo).	Exige talento e originalidade.

Figura 2: Pensamento Vertical x Pensamento lateral

Fonte: Parolin (2003)

Seguindo com a análise da criatividade, Alencar e Souza Fleith (2003) apresentam algumas das teorias da criatividade que foram desenvolvidas com o intuito de encontrar os fatores principais que potencializam e formam essa característica. Segundos esses autores, umas das primeiras linhas de pesquisa sobre a criatividade foi proposta pela abordagem da psicologia de Gestalt, que introduz no conceito de criatividade o de insight, entendido como aquele momento do processo criativo em que surge uma nova idéia ou solução para um problema de forma repentina.

Maslow e Rollo May¹ citados por Alencar e Fleith (2003), chamaram a atenção para a tendência humana em direção à autorrealização como força mobilizadora da criatividade. Por sua vez, a abordagem de Gestalt e Rogers, citados por Alencar e Souza Fleith (2003), expõem que o impulso interno para se autorrealizar não é suficiente, sendo que o ambiente onde a pessoa se desenvolve desempenha um papel indispensável, sendo necessário propiciar a liberdade de escolha e de ação, com o reconhecimento e estimulação do potencial para criar de cada pessoa.

A Teoria do Investimento em Criatividade de Sternbeg e Lubart, segundo Alencar e Souza Fleith (2003), não incluía o ambiente como um fator relevante para o comportamento criativo na formulação inicial do modelo. Logo, o modelo foi ampliado, considerando o comportamento criativo como resultado da convergência de vários fatores inter-relacionados, apontados como recursos necessários para a expressão criativa. No modelo proposto por Sternbeg et al. (1997), há uma ênfase em seis fatores, os quais são (i) habilidades intelectuais; (ii) estilos intelectuais; (iii) conhecimento; (iv) personalidade; (v) motivação e (vi) contexto ambiental, mais o fator inteligência apresentado por Alencar e Fleith (2003), considerados de importância para obter resultados favoráveis na implementação do pensamento criativo em

¹ MASLOW; Abraham Harold (April 1, 1908 - June 8, 1970) was an American psychologist. He is noted for his conceptualization of a "hierarchy of human needs", and is considered the father of humanistic psychology.

ROLLO; May (April 21, 1909 - October 22, 1994) was an American existential psychologist. He authored the influential book Love and Will in 1969.

empresas. Os fatores apresentados na teoria de Sternberg apresentam a particularidade de não trabalhar em forma isolada, devendo ser vistos de forma interativa. Alencar e Fleith (2003, p. 2) salientam que “alta inteligência na ausência de motivação, ou conhecimento amplo na ausência de habilidade intelectual para compreender e utilizar tal conhecimento, levará no máximo a níveis moderados de performance criativa”. Os fatores da teoria de Sternberg e Lubart (1996) são:

- a. **Inteligência:** engloba três habilidades cognitivas importantes: (i) habilidade sintética, ou seja, de ver o problema sob uma nova perspectiva; (ii) habilidade analítica de reconhecer entre as próprias idéias aquelas em que valeria a pena investir e (iii) habilidade prática-contextual, que se refere à capacidade de persuadir outras pessoas sobre o valor das próprias idéias.
- b. **Habilidades intelectuais:** a criatividade freqüentemente envolve a realização de novas conexões, visualizando coisas em novos caminhos e redefinindo problemas. Alguns jogos e exercícios de imaginação são desenhados para fazer pensar as pessoas fora da caixa, fazendo conexões e olhando o problema de outra perspectiva, sendo a pessoa capaz de avaliar o valor potencial de uma idéia.
- c. **Estilos intelectuais:** faz referência à forma como a pessoa usa, explora ou utiliza sua inteligência, em função de seus estilos intelectuais, sendo esses classificados como: (i) legislativo: é o mais importante para contribuição de idéias criativas, estando presente nas pessoas que gostam de formular problemas e criar novas regras e formas de se ver as coisas; (ii) executivo: encontra-se presente nas pessoas que gostam de implementar idéias, com preferência por problemas que apresentam uma estrutura clara e bem definida e; (iii) judiciário: caracteriza aquelas pessoas que têm preferência por emitir julgamentos, avaliar pessoas, tarefas e regras, tendo prazer em emitir opiniões e avaliar as dos demais.

d. Conhecimento: de fundamental relevância para dar uma contribuição significativa na área de desenvolvimento. Pode ser classificado em formal ou informal, sendo ambos considerados importantes para a criatividade. O conhecimento formal de uma determinada área ou de um dado trabalho é aquele adquirido através de livros, palestras ou qualquer outro meio de instrução. Já o conhecimento informal é adquirido por meio de dedicação a uma determinada área, sendo raramente ensinado explicitamente e, geralmente, impossível de ser verbalizado.

e. Personalidade: contribui mais do que outros estilos intelectuais para a expressão da criatividade, pela exposição de um conjunto de traços de personalidade, como predisposição a correr riscos, confiança em si mesmo, tolerância à ambigüidade, coragem para expressar novas idéias, perseverança diante de obstáculos e, ainda, certo grau de auto-estima. Tendo em vista que as idéias necessitam de tempo para amadurecer, nem todos esses traços estão sempre presentes.

f. Motivação: pode ser dividida em intrínseca e extrínseca, as quais devem se encontrar em constante interação, combinando-se para fortalecer a criatividade. Alguns exemplos de motivação intrínseca são o desejo de obter domínio sobre um dado problema, o desejo de se obter reconhecimento, o desejo de se alcançar autoestima, o desejo de se alcançar imortalidade, o desejo de se descobrir uma ordem subjacente nas coisas, entre outros.

g. Contexto ambiental: é o que determina a possibilidade de aparecer uma pessoa criativa, uma vez que tanto a pessoa como o produto são julgados e avaliados como criativos ou não, por pessoas do seu contexto social. Entretanto, o tipo de ambiente que facilita o desenvolvimento e realização do potencial criativo depende também de outros fatores, como, por exemplo, do nível do potencial criativo da pessoa e da área em que a pessoa criativa se expressa.

No Modelo Componencial de Criatividade Individual, Amabile (1997) expõe que a criatividade é simplesmente a produção de novidade, idéias apropriadas em qualquer área das atividades humanas, desde a ciência, artes, educação e até negócios para a vida cotidiana. Esse modelo assume que todos os seres humanos com capacidades normais são capazes de produzir trabalhos criativos em algumas áreas, e algumas vezes o ambiente social (ambiente de trabalho) pode influenciar a freqüência do comportamento criativo. Amabile (1997)

apresenta a criatividade como o primeiro passo da inovação, sendo este um elemento fundamental para as empresas se manterem em vantagem competitiva. A Figura 3 apresenta o modelo proposto por Amabile (1997).



Figura 3: Modelo componencial
Fonte: Amabile (1997)

Conforme apresentado na Figura 3, o modelo componencial de Amabile é composto por três fatores fundamentais para a ocorrência da criatividade.

A teoria componencial sugere que a criatividade apresenta maior probabilidade de acontecer quando as habilidades das pessoas se sobrepõem com suas habilidades mais fortes de interesse intrínseco. O nível mais alto de criatividade surge na interseção das três habilidades, denominada interseção da criatividade (AMABILE, 1997).

O componente de expertise é o elemento fundamental para todo trabalho criativo, e pode ser visto como um conjunto de percursos cognitivos que podem ser seguidos para resolver um determinado problema ou fazer uma tarefa determinada. O componente expertise inclui memória do conhecimento atual, proficiência técnica e talentos, em especial em domínios do trabalho (simulação, gestão estratégica, entre outros) (AMABILE, 1997).

O pensamento criativo adiciona algo extra ao desempenho criativo. Assume-se que a pessoa possui algum incentivo de desempenho em alguma atividade que poderia ser tecnicamente boa, adequada ou aceitável. Essas habilidades incluem um estilo cognitivo favorável para tomar novas perspectivas sobre problemas, e aplicações de técnicas para a exploração de novos caminhos cognitivos.

Em certa medida, a deficiência de competências ou qualificações do pensamento criativo pode ser o resultado de um alto grau de motivação intrínseca derivado do desejo de obter domínio sobre um dado problema, de se obter reconhecimento, de se alcançar autoestima, de se alcançar imortalidade, de se descobrir uma ordem subjacente nas coisas, entre outras. Uma pessoa altamente motivada intrinsecamente é suscetível de adquirir

competências de outras áreas ou aplicar grande esforço para adquirir as competências necessárias para alcançar sua meta. Amabile (1997) expõe que as pessoas começam com certo grau de motivação intrínseca que, por sua vez, depende de sua satisfação pelo trabalho. O ambiente, porém, influencia cedo ou tarde na ocorrência da criatividade.

O modelo de criatividade proposto por Amabile³ abrange cinco estágios:

- (i) Identificação do problema ou da tarefa: o indivíduo identifica um problema específico como tendo valor para ser solucionado;
- (ii) Preparação: momento em que o indivíduo constrói ou reativa um estoque de informações relevantes para a solução do problema;
- (iii) Geração de resposta: o nível de originalidade do produto ou resposta é determinado. Neste estágio, o indivíduo gera várias possibilidades de respostas, fazendo uso dos processos criativos relevantes e de sua motivação intrínseca;
- (iv) Comunicação e validação da resposta: é necessário que o criador comunique sua idéia ou produto de alguma maneira. A idéia produzida deve ser ainda testada. Nesse sentido, o indivíduo faz uso de suas habilidades de domínio para avaliar a extensão em que o produto ou resposta será criativa, útil, correta e de valor para a sociedade de acordo com critérios estabelecidos pelo domínio; e
- (v) Resultado: representa a tomada de decisão com relação à resposta, com base na avaliação do estágio anterior. Caso a resposta ou produto tenha solucionado o problema com sucesso, o processo termina.

Amabile (1997) sugere alternativas de estimulação da criatividade em sala de aula ou no ambiente de trabalho. Entre essas alternativas, se encontram a autonomia do indivíduo (evitando controle excessivo e respeitando a individualidade de cada um); o cultivo da autonomia e independência (ênfatisando valores ao invés de regras); o ressaltar das realizações, ao invés de notas ou prêmios. Além disso, é importante enfatizar o prazer no ato

³ AMABILE, T.A. (1996). Creativity in context. Boulder, CO: Westview Press.

de aprender; evitar situações de competição; expor os indivíduos a experiências que possam estimular sua criatividade; encorajar comportamentos de questionamento e curiosidade; usar feedback informativo; dar aos indivíduos opções de escolha; apresentar pessoas criativas como modelos, entre outros.

Outro traço da personalidade importante para a criatividade é o entusiasmo. Esse é caracterizado, algumas vezes, como um sentimento forte sobre alguma coisa, vinculado ao espírito e à emoção dos indivíduos, dos quais resultam o combustível para a criação e desenvolvimento de inovações radicais. As pessoas entusiastas podem ser mais criativas e é mais provável que surjam com a solução de um problema mais atraente que a situação atual (SANDBERG, 2007).

Talke et al. (2006) expõem a iniciativa como um elemento a mais da criatividade, especialmente no momento de desenvolver inovações de tipo radical. Os autores definem a iniciativa como o impulso estimulador de atividades que conduzem a novidade ou melhorias em produtos. Na maioria dos casos, a iniciativa surge de um esforço criativo de uma pessoa ou grupo de pessoas. O surgimento da iniciativa pode ser descrito segundo cinco critérios:

- (i) Iniciativa do indivíduo: implica curiosidade, sensibilidade, atenção, poder de observação, percepção, avaliação correta e adequada do indivíduo;
- (ii) Discrepância entre expectativa e realidade, que geralmente é assumida quando surge crise, descontentamento, tensões ou outras formas externas de pressão, resultantes da situação atual ou um desenvolvimento antecipado estimulado por indivíduos que chegaram com novas idéias;

(iii) Vontade de agir: a iniciativa começa somente se for percebido que existe uma discrepância entre a situação atual e a desejada, que estimule o iniciador a começar as atividades para suprir a lacuna;

(iv) Anúncio oficial da idéia: o iniciador realiza uma avaliação de sua idéia, o reconhecimento dos possíveis problemas e, finalmente, realiza um anúncio do que poderia acontecer em diferentes pontos do tempo; e

(v) Finalização do processo de iniciativa.

Outro fator que favorece a criatividade, segundo Cummings e Oldham (1997) e Mostert (2007), é a diversidade que reflete o background dos participantes em sessões de criatividade, como: idade, gênero, ser introvertido/extrovertido, linguagem, nacionalidade, diferentes culturas, nível de trabalho, ciência, função, expertise, parte de um grupo pequeno ou grande, anos na empresa, entre outras. A diversidade é um facilitador nas sessões de criatividade, gerando um número maior de idéias. Além disso, não é suficiente ter uma equipe multidisciplinar; é preciso ter diversidade de mentes para uma sessão de criatividade bem sucedida (BASSETT-JONES, 2005; MOSTERT, 2007).

Embora a diversidade seja útil nas sessões de criatividade, pode haver a possibilidade de produção de um conflito no momento de expressar as idéias. A criatividade requer uma abertura total de cada um dos integrantes da equipe para conseguir obter novas idéias, e que essas possam ser transmitidas (MOSTERT, 2007).

Existem fatores que influenciam o processo criativo que, segundo Alves et al. (2007), são os seguintes:

(i) Estratégia organizacional e avaliação de recursos: a incorporação explícita da inovação nas metas e objetivos da organização é o primeiro passo para criar atitudes para contribuir com a criatividade e o contínuo desenvolvimento de novos produtos;

(ii) Novas tecnologias: as empresas que desenvolvem novas tecnologias ganham vantagem competitiva através de inovação em produtos, mas é preciso de pesquisa e desenvolvimento capacitados e investimento de alto risco;

(iii) Intensidade de P&D: pesquisa intensiva seguindo a determinação da organização para gastar recursos na geração de idéias e desenvolvimento de produtos, incrementando a cooperação com as universidades e outras organizações;

(iv) Cultura organizacional e comunicação: a redução de rotinas de trabalho favorece a ocorrência da criatividade, aspectos culturais afetam o conhecimento como a satisfação das pessoas, e sua capacidade de comunicação para se adaptarem a mudanças ambientais;

(v) Estrutura organizacional; e

(vi) Motivação e envolvimento do empregado.

Esses fatores ressaltam habilidades suficientemente maduras de uma gestão estratégica e operacional para induzir a uma estrutura de mudanças nas atitudes que potencializam a criatividade e a inovação (ISAKSEN; LAURER, 2002; ALVES et al., 2007).

Segundo Malakate et al. (2007) existem critérios de avaliação de candidatos criativos para um trabalho que precise da criatividade apresentados na Figura 4.

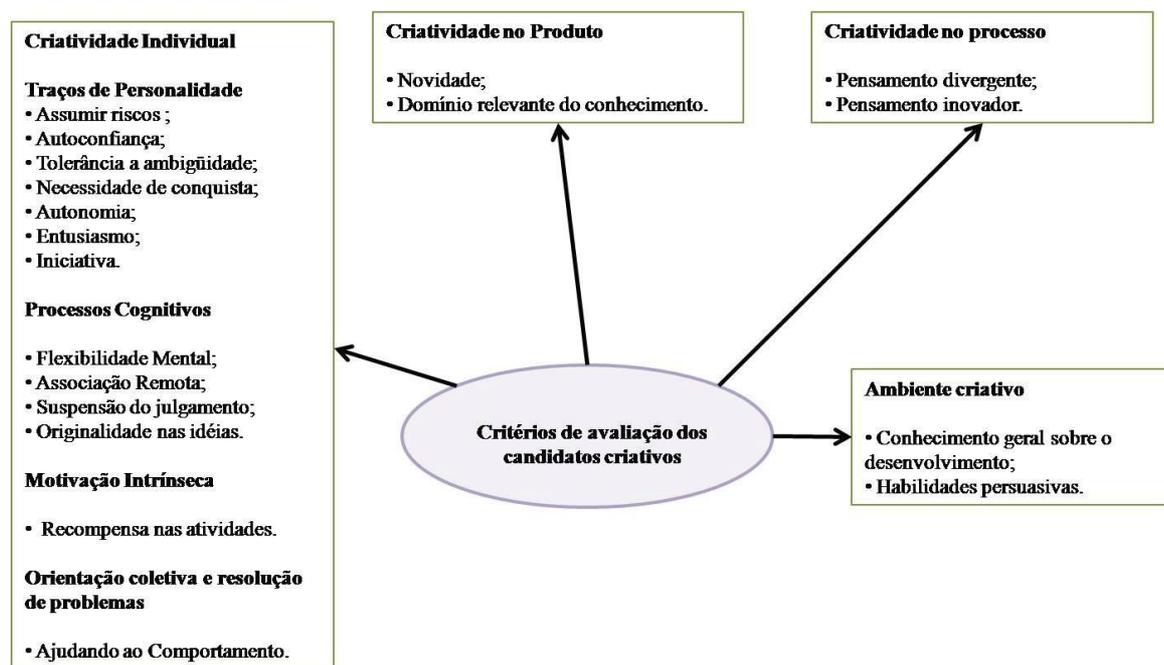


Figura 4: Critérios de avaliação de candidatos criativos

Fonte: Malakate et al. (2007)

Uma vez que a pessoa criativa é captada pela organização, essa deve se encontrar desenvolvida em certos aspectos para favorecer o ambiente criativo. O clima para a criatividade é aquele que promove a geração e consideração de idéias com a utilização otimizada de produtos, serviços e fluxos de trabalho. Como um atributo da organização, o clima organizacional tem sido identificado como uma construção produtiva a ser utilizada como diagnóstico para desenvolver e sustentar os esforços. Esse clima suporta o desenvolvimento, assimilação e utilização de abordagens e conceitos novos e diferentes.

O clima organizacional é uma variável importante que influencia tanto no processo organizacional quanto no psicológico. No entanto, o clima influencia e resulta influenciado pela organização em atividades tais como: resolução de problemas, decisão de fazer, comunicação e coordenação, processos individuais de aprendizado e criação e níveis de motivação e compromisso (ISAKSEN et al., 2001; ISAKSEN; LAURER, 2002).

Para uma empresa avaliar se seu clima organizacional favorece a criatividade deve realizar uma análise das nove dimensões apresentadas na Figura 5.

Definições das dimensões do clima organizacional	
Desafio e envolvimento	Grau no qual as pessoas se envolvem diariamente em operações, metas a longo prazo e visões. O clima é dinâmico, elétrico e inspirador. As pessoas encontram diversão no trabalho.
Liberdade	Independência do comportamento exercido pela pessoa na organização. Em um clima com muita liberdade, as pessoas são dotadas de autonomia e recursos que definem muito seu trabalho. Os indivíduos são fornecidos de oportunidades e têm iniciativa para adquirir parte das informações sobre seu trabalho.
Confiança/abertura	Seguridade emocional nos relacionamentos. Quando existe um alto grau de confiança os indivíduos se abrem genuinamente e francamente com os outros.
Tempo de Idéia	Tempo de valor que as pessoas podem utilizar para produzir novas idéias. Flexíveis linhas de tempo permitem às pessoas explorar e desenvolver novas alternativas.
Jogo/Humor	Jogos espontâneos e fáceis no local de trabalho. O profissional relaxado em uma atmosfera de trabalho com jogos e risadas é um indicador dessa dimensão.
Conflito	Presença de tensões emocionais na organização. Quando o nível de conflito é alto, grupos de pessoas não gostam umas das outras. O clima pode ser caracterizado como “ambiente de guerra”.
Suporte de Idéias	São tratadas novas idéias. Quando o clima organizacional favorece a criatividade, as novas idéias são bem recebidas pelos superiores. Os superiores ouvem as iniciativas de cada uma das pessoas.
Debate	Discordância entre pontos de vista, idéias, experiências e conhecimentos. No debate organizacional algumas vozes são ouvidas e as pessoas estão desejosas de que suas idéias sejam seguidas e revistas.
Tomada de riscos	Tolerância sobre incerteza e ambigüidade no local de trabalho. As pessoas no geral permanecem no limbo ao seguir suas idéias.

Figura 5: Dimensões para avaliar a criatividade do clima organizacional

Fonte: Isaksen et al. (2001)

Conjuntamente com as dimensões apresentadas, para contribuir com a criatividade e providenciar um bom clima colaborativo, são importantes a liderança, o espírito de trabalhar em equipe, a confiança, o empenho unificado, a elevação de metas, os resultados conduzidos pela estrutura, a excelência padronizada, a participação em decisões, o suporte externo e a uma atitude que se ajuste a novos valores emergentes (ISAKSEN; LAURER, 2002).

2.1.2. Estrutura do Processo criativo

Um dos precursores no estudo do desenvolvimento do pensamento criativo foi o psicólogo Graham Wallas em 1926. O autor apresenta a criatividade como um processo que se manifesta em quatro etapas: (i) preparação; (ii) incubação; (iii) iluminação e (iv) verificação. O modelo de Wallas (1926) é criticado pelo fato de ser linear. Além disso, o processo criativo por ser um processo complexo, simplesmente não pode ser reduzido a quatro etapas de desenvolvimento (MIRSHAKAWA; MIRSHAKAWA JR.⁴ apud KILIAN,

⁴ MIRSHAWKA, V.; MIRSHAWKA JÚNIOR, V. Gestão criativa: aprendendo com os mais bem-sucedidos empreendedores do mundo. São Paulo: DVS, 2003.

2005). Contudo, autores desenvolveram modelos similares ao modelo de Wallas, como o é caso de Birch e Clegg (1995), os quais também fragmentam o processo em quatro fases descritas na Figura 6.

Passos	Descrição
Levantando Informações	Primeiramente precisa-se estabelecer a meta ou objetivo a alcançar, ao mesmo tempo dos fatores externos que poderiam influenciar nos resultados. É importante ter a certeza do conhecimento do problema raiz, assim como dos fatores externos que o provocam, porém com uma definição clara do problema.
Elaborando a Solução	Definidas as metas, o passo seguinte envolve a utilização de técnicas de geração de idéias para propor possíveis soluções.
Verificando a Realidade	No estágio de verificação, se analisam como as possíveis soluções afetariam aos destinatários. Consideram-se os aspectos positivos e negativos da idéia e estabelece-se uma avaliação pessoal instintiva sobre a qualidade da abordagem escolhida.
Implementação	Escolhida a melhor proposta de solução, passo seguinte é colocá-la em prática. Uma idéia criativa que não seja aplicada pode ser interessante, mas não estará cumprindo sua função.

Figura 6: Fases do processo criativo

Fonte: Birch e Clegg (1995)

Já Dualibi e Simonsen⁵ (apud Kilian, 2005), dividem o processo criativo em sete estágios apresentados na Figura 7.

Estágios	Descrição
Identificação	Identificação do problema. Levantar novas dúvidas, novas possibilidades, olhar velhos problemas sobre novos ângulos requer imaginação criadora. Identificar o problema ajuda a tornar o desconhecido familiar.
Preparação	Pode ser direta ou indireta. É direta quando acumulamos informações pertinentes ao problema que deve ser resolvido. É indireta quando buscamos informações sobre tudo que pode colaborar para uma solução, mesmo que à primeira vista não tenha nada a ver com o problema. Coletar todos os dados possíveis durante a etapa de preparação já indica caminhos seguros para a solução.
Incubação	Depois da acumulação consciente de dados diretos ou indiretos, a incubação é uma reação da mente humana contra a pressão angustiante. Incubar o problema ajuda a deixar a mente encontrar combinações que talvez já estivessem lá dentro e nem se sabia.
Aquecimento	O retorno ao problema, com a sensação de uma solução próxima. Pode ser inconsciente quando através de flashes a mente foge e retorna ao problema a frequências cada vez menores. É um processo consciente quando artificialmente provocado através de recursos.
Iluminação	É o heureka, quando então estoura a idéia. Aparece em geral, sem esforço consciente em busca da iluminação. É o resultado de períodos laboriosos de preparação, e muitas vezes, de aquecimento também.
Elaboração	As idéias, antes abstratas, são colocadas linearmente e através da construção de uma teoria, da formulação de um plano, ou estruturando uma equação, começa-se a associá-las com dados conhecidos da realidade, a fim de tornar familiar o desconhecido.
Verificação	É preciso comprovar que a idéia adotada como solução é, de fato, a solução. Testa-se a sua validade, seja através de pesquisas ou de simples observações.

Figura 7: Processo Criativo

Fonte: Kilian (2005)

Além dos autores anteriormente citados, tem-se ainda Goleman et al. (2001) e Predebon (2002), que fazem menção do processo criativo em etapas ou estágios, similares aos modelos apresentados, e concordando que o processo criativo não é estritamente lógico e, que as etapas apresentadas constituem somente denominadores comuns do processo de criação.

Todos os autores apresentados conferem uma importância particular à etapa de incubação, a qual segundo Kilian (2005) não é uma instância que acontece por acaso: “em

⁵ DUALIBI, R.; SIMONSEN, H. Criatividade e Marketing, São Paulo: McGraw-Hill, 1990.

geral, incubar requer uma massa crítica de conhecimento, experiência e dedicação para ser fértil” (KILIAN, 2005, p. 103)

2.1.3. Técnicas e Ferramentas da Criatividade

As técnicas e ferramentas da criatividade são facilitadoras no momento de gerar ideias com potencial inovador. Além disso, são frequentemente utilizadas com o intuito de reduzir o tempo de incubação das idéias geradas. A aplicação de técnicas ou ferramentas é realizada em sessões programadas com um grupo diversificado de pessoas. Porém, é preciso ter cuidado nas sessões para prevenir possíveis conflitos (MOSTERT, 2007).

As técnicas utilizadas com maior frequência serão apresentadas a seguir, considerando as características mais gerais de cada uma delas.

2.1.3.1. Análise de Atributos

Esta técnica foi desenvolvida por Biondi (1974), ao analisar os atributos, entendendo-se, como tais, as características ou qualidades de um objeto ou de uma pessoa.

Os passos a serem seguidos para a utilização dessa ferramenta são apresentados a seguir:

- i. Separar as partes do objeto ou problema nos seus menores componentes;
- ii. Listar atributos, características, especificações ou limitações do objeto ou problema em consideração;
- iii. Usando Brainstorming, desenvolver uma lista de modificações que poderiam ser realizadas para cada um dos componentes do objeto ou do problema e para cada um de seus atributos (WECHSLER, 1993).

2.1.3.2. Análise e Analogias Palavra-Figura

A técnica de análise e analogia de palavra e figura estimula os integrantes das equipes a procurarem novas perspectivas que ajudem na solução de problemas de forma correta, atingindo, dessa forma, seus objetivos iniciais.

Essa técnica está baseada em estudos realizados por William J. Gordon⁶ (1961), que criou um sistema chamado de Synectics (unir, colocar junto, conectar com outros). Constitui-se como um método de solução criativa de problemas baseado no pensamento criativo, que utiliza, de forma combinada, diversos elementos da criatividade, com um pequeno grupo seletivo de pessoas, as quais diferem em personalidade e conhecimento especializado.

Essa ferramenta incrementa a geração de idéias mediante a utilização de figuras e palavras aleatórias não relacionadas, que conduzem a novas soluções de problemas.

A Figura 8 apresenta os passos a seguir para a utilização do método.

PASSO	ATIVIDADE
1º	Estabelecer o problema ou oportunidades em termos de meta.
2º	Visualizar o problema como parte de um sistema. Incluir os principais componentes.
3º	Marcar cada componente e compreender seu impacto.
4º	Estabelecer as relações dos componentes com a meta.
5º	Construir uma matriz para classificar os enunciados dos problemas em relação ao critério estabelecido.
6º	Comparar cada um dos enunciados do problema com o critério; classificar; atribuir totais
7º	Discutir e escolher um ou dois enunciados dos problemas considerados melhores, com base em seu potencial de levar a equipe em direção à solução satisfatória.

Figura 8: Descrição dos passos - analogia palavra-figura

Fonte: King e Schlicksupp (1999)

2.1.3.3. Brainstorming

Baxter (2000) apresenta a ferramenta do brainstorming criada por Alex Osborn⁷ (1953), como uma ‘agitação’ de idéias realizadas em grupos, composto por um líder e cerca de cinco membros regulares e outros cinco convidados. Para Schützer e Moura (2001), o brainstorming (em português: tempestade mental) se constitui como um método intuitivo, no qual a idéia aparece de forma repentina como um pensamento consciente e, algumas vezes, suas origens não podem ser descobertas.

Os autores também expõem que os métodos de tendência intuitiva apresentam três desvantagens: (i) a idéia certa não aparece no momento certo, pois não podem ser forçadas; (ii) as convenções existentes e os preconceitos podem inibir um desenvolvimento original; (iii) problemas na informação podem fazer com que as novas tecnologias e procedimentos não cheguem até o consciente dos projetistas.

Schützer e Moura (2001) apresentam o brainstorming com o objetivo de estimular fortemente a utilização da memória e associações de idéias que não foram consideradas até então, mediante a utilização da dinâmica de grupo. A dinâmica de grupo tem o efeito de

⁶ GORDON, W. J. Synectics, New York: Harper & Row, 1961

⁷ OSBORN, A. O poder criador da mente, São Paulo: Ilbrasa, 1975.

desinibir os integrantes do grupo, facilitando o intercâmbio de idéias e sua associação, compartilhando seu conhecimento e criatividade em um ambiente aberto e não crítico, sendo esse seu ponto positivo (KING; SCHLICKSUPP, 1999)

Para a colocação na prática do método brainstorming, é aconselhado o caminho apresentado na Figura 9.

Composição do grupo	Liderança do grupo	Procedimento	Avaliação
O grupo deve ter um líder e ser composto de no mínimo 5 e no máximo 15 pessoas.	O líder do grupo deve somente organizar o grupo.	Todos os participantes devem eliminar qualquer tipo de inibição.	Os resultados devem ser analisados por especialistas para se encontrar as soluções potenciais.
O grupo não deve ser restrito a especialistas; é desejável que a maior quantidade de áreas de conhecimento esteja representada.	O líder deve expor com clareza o problema, a duração da sessão, fazer com que as regras sejam observadas, fazer com que o ambiente esteja calmo e livre.	Nenhum participante pode criticar as idéias que apareçam, nem mesmo suas próprias idéias.	O resultado final deve ser revisto por todo o grupo para se evitar possíveis desentendimentos ou interpretações parciais dos especialistas.
O grupo não deve ter uma estrutura hierárquica definida, mas preferencialmente composta por pessoas do mesmo nível para evitar inibições a qualquer tipo de pensamentos.	Para começar, o líder deve fazer pressupostos absurdos, ou comentar exemplos de outras sessões, mas nunca conduzir qualquer idéia.	Todas as idéias devem ser anotadas, desenhadas ou gravadas.	
	O líder deve sempre encorajar o surgimento de novas idéias quando a sessão esfriar.	Todas as sugestões devem ser concretas o suficiente para permitir o surgimento de novas idéias.	
		A aplicação prática das idéias deve ser ignorada neste momento. Uma sessão de brainstorming não deve durar mais de 30 ou 45 minutos.	

Figura 9: Caminho de execução do Brainstorming
Fonte: Adaptado de Schützer e Moura (2001)

A utilização do brainstorming é recomendada, segundo Schützer e Moura (2001), nas seguintes condições: (i) a solução parcial prática para o problema é inexistente; (ii) o processo físico que envolve o problema ainda não foi identificado; (iii) percebe-se que se esgotaram outras soluções e (iv) é necessária uma mudança radical no enfoque.

2.1.3.4. Brainwriting 635

O brainstorming deu origem ao método brainwriting, ou 635, desenvolvido por Rohrback (1969). O método precisa de seis participantes, sendo que cada um deles escreve três possíveis ideias para solucionar determinado problema. Após um tempo, o participante

passa a ficha para outro que seguirá o mesmo processo até chegar ao último participante. Daí o nome 635, seis participantes, três soluções e cinco minutos. No final os participantes fazem uma avaliação das ideias definindo quais serão implementadas.

Segundo Schützer e Moura (2001), o método 635 apresenta as seguintes vantagens em comparação com o brainstorming: (i) uma boa ideia pode ser desenvolvida de forma sistemática; (ii) é possível rastrear o desenvolvimento da ideia; (iii) o problema de liderança do grupo dificilmente ocorre.

Sua desvantagem é a redução da criatividade pela individualidade, que leva ao isolamento dos participantes e à perda da utilização da dinâmica do grupo.

2.1.3.5. Brainstorming Imaginário

Este método proporciona a um grupo de pessoas a possibilidade de sair do problema real, gerando ideias para um problema imaginário totalmente diferente do problema em análise. O brainstorming imaginário ajuda na quebra do pensamento tradicional e na busca de novas ideias para solucionar problemas que são resolvidos sempre da mesma forma. A sequência de atividades que engloba o método é apresentada na Figura 10.

Passos	Atividades
1	Definir o objetivo ou problema.
2	Gerar e registrar ideias utilizando o brainstorming clássico.
3	Definir os elementos essenciais do enunciado do problema ou do objetivo.
4	Propor substituições imaginárias para cada elemento essencial.
5	Propor substituições significativamente diferentes para um dos elementos essenciais, a fim de criar o enunciado de um problema imaginário.
6	Gerar ideias para o problema imaginário.
7	Transformar as ideias geradas para o problema imaginário em ideias adequadas para resolver o problema real.
8	(Opcional) criar um enunciado para o segundo problema imaginário e repetir os passos 6 e 7.
9	Combinar a lista de ideias produzidas nos passos 2,7 e 8. Explorar mais essas ideias.

Figura 10: Descrição dos Passos - Brainstorming Imaginário

Fonte: King e Schlicksupp (1999)

2.1.3.6. Produção de Idéias - MESCRAI

A produção de ideias é uma técnica que foi elaborada por Baxter (2000), buscando aumentar as ideias por meio de uma lista estimular a busca de formas alternativas para transformar um produto existente. O fundamento da técnica se baseia na lógica de que cada letra correspondente à MESCRAI direciona o pensamento para uma modalidade de busca de

idéias, aumentando a flexibilidade para mudar o ponto de vista em relação aos problemas que se apresentam.

A Figura 11 apresenta as iniciais e seu respectivo significado. Esta ferramenta pode ser utilizada com ajuda do brainstorming, para gerar um maior número de idéias com um grau de originalidade superior.

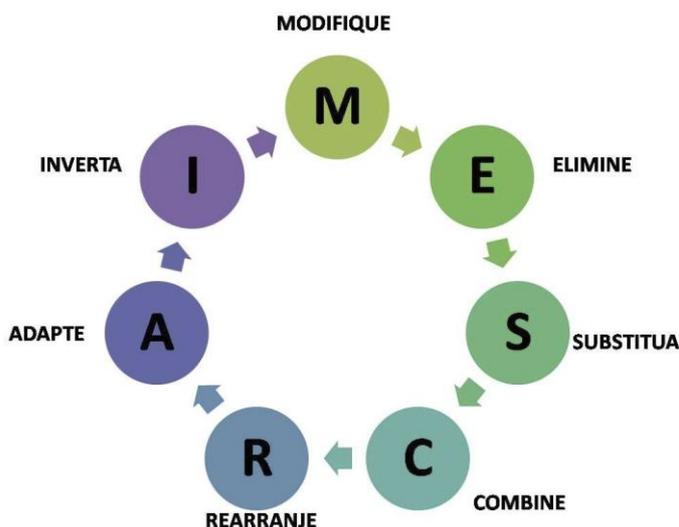


Figura 11: Produção de Idéias - MESCRAI

Fonte: Autor

2.1.3.7. Redefinição Heurística

Segundo King e Schlicksupp (1999), esta técnica apresenta a particularidade de libertar a equipe de uma visão fixa, ou seja, que existe só uma solução para o problema em análise. O método ajuda a encontrar a solução que não só é a melhor como também propicia um efeito melhor com menos esforço. Similar às técnicas já apresentadas, os passos da redefinição heurística são os seguintes:

- (i) Estabelecer o problema ou oportunidade em termos de meta;
- (ii) Visualizar o problema como parte de um sistema. Incluir os principais componentes;
- (iii) Marcar cada componente e compreender seu impacto;
- (iv) Estabelecer as relações dos componentes com a meta;
- (v) Construir uma matriz para classificar os enunciados dos problemas em relação ao critério estabelecido;
- (vi) Comparar cada um dos enunciados do problema com o critério; classificar; atribuir totais;
- e
- (vii) Discutir e escolher um ou dois enunciados do problema considerados melhores, com base em seu potencial de levar a equipe em direção à solução satisfatória.

2.1.3.8. Técnica criativa de resolução de problemas

Segundo Wechsler (1993), essa técnica, desenvolvida por Parnes et al. (1977), é uma das estratégias mais potentes para o desenvolvimento da criatividade. Tem como princípio que todo problema pode ser resolvido, desde que haja a intenção de uma atitude criativa nesse intuito.

Na literatura sobre criatividade, o pensamento convergente encontra-se associado às simples atividades focadas ou ao pensamento por meio de procedimentos para obter respostas simples, enquanto o pensamento divergente encontra-se associado ao pensamento lateral de Bono (1995), focado em atividades múltiplas que permitem conflitos de idéias, paradoxos, ambigüidade e dúvida (HANER, 2005).

Entre as atitudes de divergência estão adiar o julgamento, buscar muitas opções, pegar carona, explorar opções inusitadas e procurar quantidades.

As atitudes de convergência, por sua vez, compreendem escolher as melhores, ser afirmativo, não perder a originalidade, elaborar opções, checar o objetivo e procurar qualidade.

A Figura 12 mostra que o primeiro passo está representado pela identificação do problema, por meio de questões como ‘o que me preocupa, o que eu gostaria fazer melhor, que oportunidade poderia aproveitar melhor’. Esse primeiro passo busca tornar a pessoa mais sensível aos problemas cotidianos. Alcançadas as metas do primeiro passo, o segundo tem o objetivo de encontrar os fatos que ocasionam os problemas. Para isto, busca-se responder perguntas do tipo: ‘o que se procura alcançar, quem está envolvido, quando a situação vai começar e onde está o envolvimento’. Encontrados os fatos, o passo seguinte é a definição do problema, para logo passar ao quarto passo, no qual se procuram as idéias com foco no pensamento criativo. O quinto passo envolve o julgamento e avaliação das idéias geradas no passo anterior sobre critérios técnicos e econômicos. Por fim, o sexto passo aceita a idéia selecionada, antecipando as possíveis dificuldades que serão encontradas na aplicação da nova idéia. O ciclo repete-se quantas vezes forem necessárias, dependendo da complexidade

do problema. Os passos para a utilização do método TCRP estão resumidamente demonstrados na Figura 12.

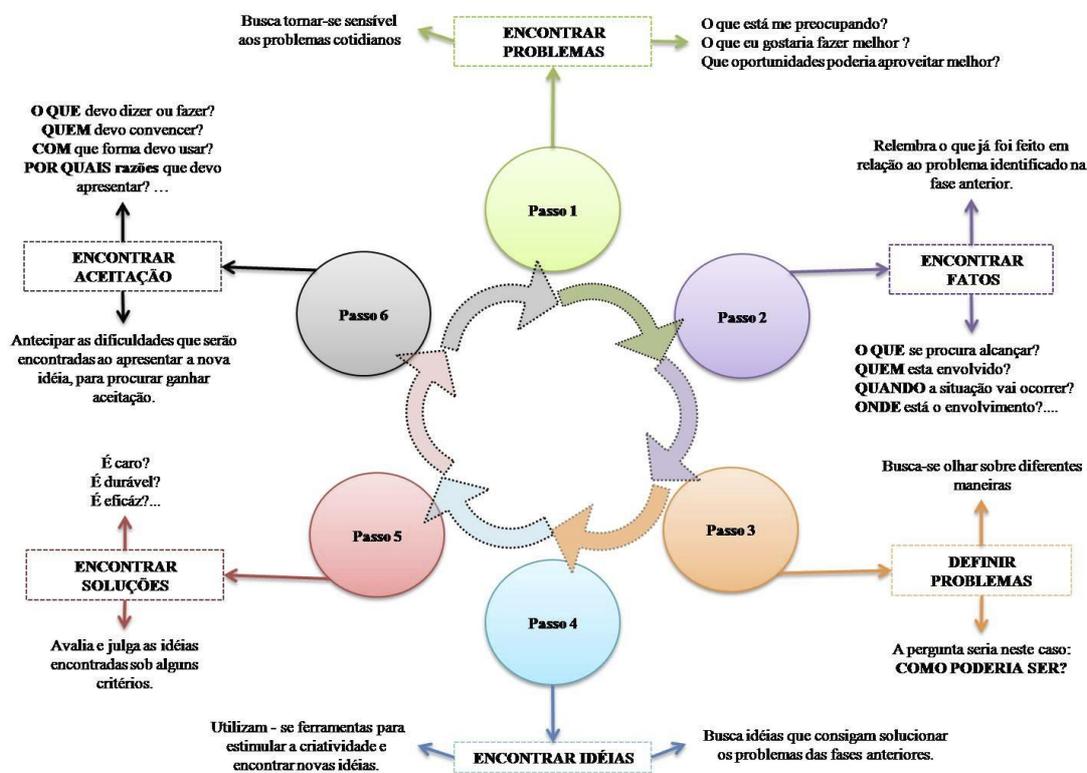


Figura 12: Passos Criativa de Resolução de Problemas
Fonte: adaptado de Wechsler (1993)

2.2. Competências

Inicialmente, se pode definir o conceito de competência por sua origem do latim *competentia*, que significa “acordo/conformidade/concordância” (MÂSIH, 2005, p. 28). Só onde existe concordância entre ‘conhecimento’ e ‘tarefa’ é que se pode falar em competência, ou seja, só é significativo discutir competência em um contexto específico de conhecimento-tarefa (KROGH; ROOS, 1995). ‘Competência’ é um conceito pelo qual se definem quais atitudes, habilidades e conhecimentos são necessários para alcançar resultados diferenciados (SANT’ANNA SOUZA et al., 2005). Algumas definições levam em conta o contexto do trabalho, como as tarefas, os resultados e os erros. Outras descrevem as características das pessoas que o realizam, como seus conhecimentos, habilidades e atitudes (MCLAGAN⁸ apud FLINK; VANALLE, 2003). Drejer (2000) define a competência como um sistema de

⁸ MCLAGAN, P. A. La Nueva generación de competencias. Training and Development Digest, 1998.

tecnologia, de pessoas, da organização formal, da cultura e das interações entre esses elementos. A tecnologia, aqui, consiste nos sistemas físicos ou ferramentais (maquinários, softwares, bancos de dados, entre outros). Zarifian (2001) faz referência à capacidade da pessoa assumir empreendimentos, ir além das atividades prescritas, ser capaz de compreender e dominar novas situações no trabalho, ser responsável e ser reconhecido por isso, para o sucesso de um trabalho eficiente conseguido em um certo nível, em uma hierarquia organizacional.

Competência ainda pode ser definida como um saber agir responsável e reconhecido, que implica mobilizar, integrar, transferir conhecimentos, recursos e habilidades, que agreguem valor econômico à organização e valor social ao indivíduo (FLEURY; FLEURY, 2000). Um dos conceitos de competência mais reconhecidos foi desenvolvido por Boyatzis (2004), que define a competência como “uma característica sobressalente de uma pessoa, que está casualmente relacionada com um desempenho bom ou excelente em um posto de trabalho concreto, em uma organização concreta”.

Reforçando os conceitos anteriores, Durand (apud BRANDÃO; GUIMARÃES, 2001), seguindo o aprendizado individual de Pestalozzi, head, hand and heart (cabeça, mão e coração), construiu um conceito de competência, apresentado na Figura 17, baseado em três dimensões: conhecimento, habilidade e atitudes, englobando não só questões técnicas, como também a cognição e atitudes relacionadas ao trabalho. Tais dimensões são interdependentes, pois, não raras vezes, a exposição ou adoção de determinado comportamento exige do indivíduo a detenção de conhecimentos e técnicas específicas. Da mesma forma, para utilizar uma habilidade, presume-se que a pessoa tenha conhecimento a respeito de determinado processo. Durand (apud BRANDÃO; GUIMARÃES, 2001) acrescenta que o desenvolvimento de competências se dá por meio da aprendizagem individual e coletiva,

envolvendo simultaneamente as três dimensões do modelo, isto é, pela assimilação de conhecimentos, integração de habilidades e adoção de atitudes relevantes para um contexto organizacional específico ou para a obtenção de alto desempenho no trabalho. As três dimensões comentadas são apresentadas na Figura 13.



Figura 13: Três dimensões da Competência
Fonte: Adaptado de Brandão e Guimarães (2001)

As competências representam o que impulsiona os negócios para novos desenvolvimentos tecnológicos, além de representar uma nova opção para o ingresso ao mercado sem olhar só para a atratividade que proporciona o mesmo. Como se pôde observar na Figura 13, a competência é uma soma do aprendizado de todos os conjuntos de habilidade da empresa, tanto em nível organizacional como pessoal (TAKAHASHI; TAKAHASHI, 2007). Ruas¹⁰ (apud FLINK; VANALLE, 2003) cita que a expressão ‘competência’ e sua apropriação pelo mundo empresarial e o ambiente acadêmico tem sido marcada por diferentes conceitos e dimensão. As dimensões organizacionais da competência podem ser observadas na Figura 14.

¹⁰ RUAS, R. Desenvolvimento de Competências Gerenciais e Contribuição da Aprendizagem Organizacional. In: Fleury, M.T.L.; Oliveira Jr., M.M. Gestão Estratégica do Conhecimento: Integrando aprendizagem, Conhecimento e Competências. São Paulo: Atlas, 2001.

Dimensões organizacionais da competência	Noções	Abrangência
Essenciais	São as competências que diferenciam a empresa perante concorrentes e clientes e constituem a razão de sua sobrevivência.	Devem estar presentes em todas as áreas, grupos e pessoas da organização, embora em níveis diferenciados.
Funcionais	São as competências específicas de cada uma das áreas vitais da empresa (por exemplo: vendas, produção, etc.).	Estão presentes entre os grupos e pessoas de cada área.
Individuais	São as competências individuais e compreendem as competências gerenciais.	Apesar da dimensão individual, podem exercer importante influência no desenvolvimento das competências dos grupos ou até mesmo da organização.

Figura 14: Dimensões organizacionais da competência
Fonte: Ruas apud Flink e Vanalle (2003)

A competência do indivíduo não é um estado, não se reduz a um conhecimento ou know-how específico. A competência é a inteligência prática de situações que necessitam do conhecimento para serem resolvidas. Os conhecimentos e o know-how não adquirem status de competência a não ser que sejam comunicados e trocados. A rede de conhecimentos em que se insere o indivíduo é fundamental para que a comunicação seja eficiente e gere a competência

Existem várias abordagens que focalizam os elementos ou recursos que integram as competências. Os mais conhecidos são representados pelo conjunto de conhecimentos (saber), habilidades (saber-fazer) e atitudes (saber ser/agir). Sant'anna Souza et al. (2005), por sua vez, enumeram as competências mais relevantes no momento de combinar múltiplos saberes, como: (i) saber-fazer; (ii) saber-agir e; (iii) saber-ser.

Quinze são os fatores que combinam os múltiplos saberes, considerados parte das competências: (i) domínios de novos conhecimentos técnicos, associados ao exercício do cargo o função ocupada; (ii) capacidade de aprender rapidamente novos conceitos e tecnologias; (iii) criatividade; (iv) capacidade de inovação; (v) capacidade de comunicação; (vi) capacidade de relacionamento interpessoal; (vii) capacidade de trabalhar em equipes; (viii) autocontrole emocional; (ix) visão de mundo ampla e global; (x) capacidade de lidar com situações novas e inusitadas; (xi) capacidade de lidar com incertezas e ambigüidade; (xii) iniciativa de ação e decisão; (xiii) capacidade de comprometer-se com os objetivos da organização; (xiv) capacidade de gerar resultados efetivos e (xv) capacidade empreendedora.

¹¹ DURAND, T. Forms of Incompetence. Proceedings Fourth International Conference on Competence-Based Management. Oslo: Norwegian School of Management, 1998.

Segundo Brandão e Guimarães (2001) e Bruno-Faria e Brandão (2003), diversas empresas têm utilizado modelos de gestão de competências, com os objetivos de planejar, captar e desenvolver as competências necessárias dos seus recursos humanos para o respectivo negócio. Para facilitar o planejamento e captação de recursos e desenvolvimento de competências, Ienaga desenvolveu um modelo que identifica as lacunas de competências da empresa. O modelo, apresentado na Figura 15, segue um processo que consiste em estabelecer os objetivos e metas a serem alcançados segundo a intenção estratégica da organização e, depois, identificar a lacuna entre as competências necessárias à obtenção desses objetivos e as competências internas disponíveis na organização.

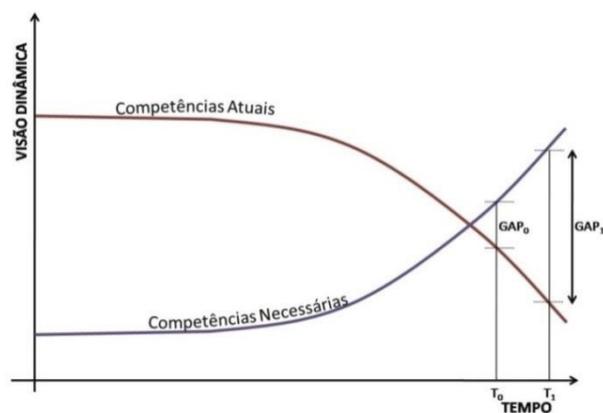


Figura 15: Identificação do Gap de Competências
Fonte: Ienaga (1998), com adaptações

Os passos a seguir compreendem o planejamento estratégico, captação, desenvolvimento e avaliação de competências, visando minimizar a referida lacuna, o que pressupõe a utilização de diversos subsistemas de recursos humanos, como recrutamento e seleção, treinamento e desenvolvimento e gestão de carreira. O modelo apresentado na Figura 16 fornece base para importantes decisões, como, por exemplo, reestruturação das estratégias, demissões, recompensas, entre outras (BRANDÃO; GUIMARÃES, 2001).

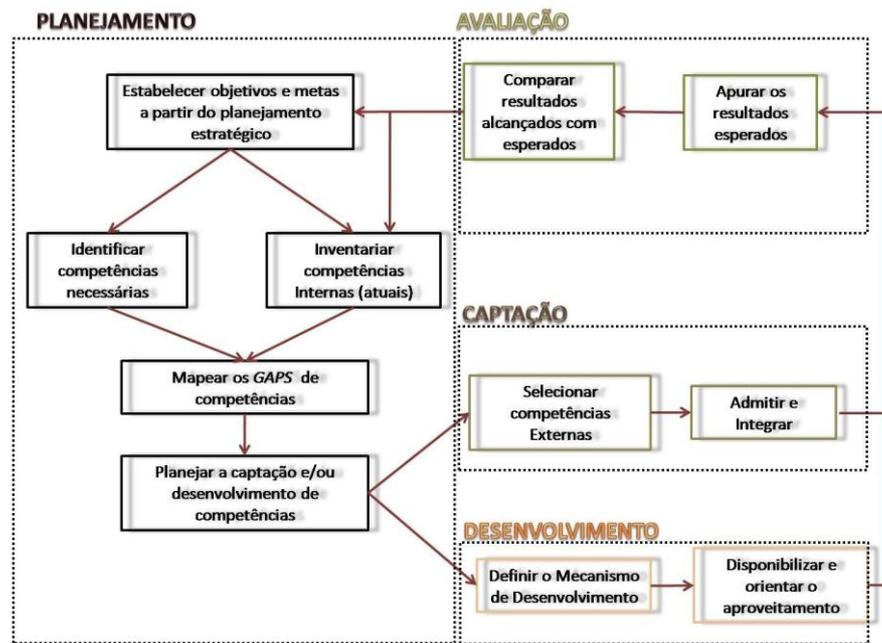


Figura 16: Etapas da Gestão das Competências
 Fonte: Brandão e Guimarães (2001)

Segundo Brandão e Guimarães (2001), a fase de planejamento do modelo abrange desde o estabelecimento de metas e objetivos estratégicos até o planejamento da captação de recursos e o seu desenvolvimento, passando pela identificação das competências necessárias e o mapeamento das lacunas existentes. Ao passar do nível estratégico para o da formação de competências, tem-se como objetivo classificá-las em três blocos que relacionam o indivíduo com a empresa toda, tendo como base uma perspectiva sistêmica:

- i) Competência de negócio: relacionada à compreensão do negócio, objetiva relação com o mercado, clientes e competidores e ambientes político e social;
- ii) Competências técnico-profissionais: específicas para uma operação, ocupação ou atividade;
- iii) Competências sociais: necessárias para interagir com as pessoas.

As competências descritas acima dependem da aprendizagem como um processo natural e complexo que leva à construção de memórias. Esse processo de aprendizado pode acontecer na prática, na vivência de situações, observando, lendo, ouvindo ou aprendendo com os erros. Porém, o processo e desenvolvimento de competências também podem ocorrer por meio da educação formal e continuada das experiências profissional e social. A Figura 17 apresenta um resumo do processo de desenvolvimento de competências.

Tipo	Função	Como desenvolver
Conhecimento teórico	Entendimento, interpretação.	Educação formal e continuada
Conhecimento sobre os procedimentos	Saber como proceder.	Educação formal e experiência profissional.
Conhecimento empírico	Saber como fazer (conhecimento)	Experiência profissional.
Conhecimento Social	Saber como comportar	Experiência social e profissional.
Conhecimento cognitivo	Saber como lidar com a informação; saber como aprender.	Educação formal e continuada e experiência social e profissional.

Figura 17: Processo de desenvolvimento de competências

Fonte: Fleury e Fleury (2000-a, p. 28)

2.3. Habilidades

Como apresentado anteriormente, as competências individuais se encontram associadas tanto às habilidades dos indivíduos, também chamado de ‘talento humano’ (TH), quanto ao conhecimento e atitudes próprias das pessoas na solução de problemas de projetos (RABECHINI JR.; PESSOA, 2005; HAMAWAKI, 2004). Conforme Brandão e Guimarães (2001), a habilidade é a arte de saber fazer e se encontra relacionada à capacidade de aplicar e fazer uso produtivo do conhecimento, com o objetivo de atingir um propósito específico ou obter algum resultado. Essa habilidade envolve destreza prática - física e mental - adquirida principalmente por treinamento e prática.

Uma representação gráfica para definição de competência individual é a Árvore de Competências, conforme pode ser visto na Figura 18, baseado nas dimensões CHA (conhecimento, habilidade e atitude). O objetivo principal é ilustrar como as competências podem ser estruturadas a partir da combinação de conhecimentos, habilidades e atitudes (CIDRAL et al., 2003). Assim, tem-se que a copa corresponde às habilidades: saber fazer, a qual envolve talento, capacidades e técnicas. O tronco e galhos, por sua vez, correspondem ao

conhecimento, isto é, ao conjunto de informações que a pessoa armazena e utiliza para resolver problemas. Por fim, a raiz corresponde às atitudes: o conjunto de valores, crenças e princípios, formados ao longo da vida.

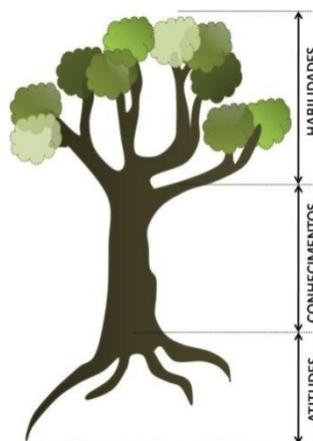


Figura 18: Árvore das Competências Individuais
Fonte: Mâsih (2005)

Outra forma de representação das competências individuais é a casa de competências, apresentada por Ruzzarin¹² et al. (apud MÂSIH, 2005). Assim como Patrocínio (2004) e Kerzner (2006), os autores da casa da competência definem as competências individuais como a combinação entre competências técnicas (conhecimento) e competências comportamentais (habilidades e atitudes) requeridas para cada função. Uma representação para o conceito é mostrado na Figura 19.



Figura 19: Casa da Competência Individual
Fonte: Mâsih (2005) adaptado de Ruzzarin et al. (2002)

¹² RUZZARIN, Ricardo. AMARAL, Augusto. SIMIONOVSKI, Marcelo. Gestão por competências: indo além da teoria. Porto Alegre: Sebrae/RS, 2002.

Em projetos de pesquisa é importante o desenvolvimento das habilidades, conhecimentos e atitudes do gerente de projeto para a obtenção de resultados de sucesso. Patrocínio (2004), Kerzner (2006) e Prado¹³ (apud GUSMÃO et al., 2008) apresentam o gerente de projeto como um fator crítico de sucesso, que deve possuir certas habilidades e características pessoais, além dos conhecimentos técnicos, que são consideradas de importância para um projeto bem-sucedido.

2.3.1. Habilidades Cognitivas

Além das habilidades individuais apresentadas anteriormente, Santos e Primi (2005) apresentam uma abordagem de competências associadas às capacidades cognitivas dos indivíduos. Essas se referem à estrutura da inteligência dos indivíduos.

O estudo das habilidades cognitivas começa por volta de 1940, surgindo como teorias, entre as quais se destacam as de Spearman e Thurstone (teorias das aptidões), Burt (os fatores de grupo) e a de Castell (teoria de Gf-Gc).

A teoria de Castell foi aprofundada na metade do século XX e logo corroborada, para finalmente ser classificada como inteligência fluída e cristalizada (FLANAGAN¹⁴ apud SANTOS; PRIMI, 2005; MCGREW, 2008). No final do século XX as pesquisas realizadas por Carroll¹⁵ (apud Santos e Primi, 2005; Mcgrew, 2008) deram origem a um dos modelos mais aceitos dos fatores Gf-Gc, levando a diferenciar três categorias das habilidades cognitivas, em uma hierarquia com três classes:

- i) Classe I: formada por um conjunto de habilidades específicas;

¹³ PRADO, Darci S. Planejamento e controle de projetos. Belo Horizonte, MG: Editora de Desenvolvimento Gerencial, 2001. 236 p.:il. (Série Gerência de Projetos, vol.2, 4ª edição).

¹⁴ FLANAGAN, D.P.; MCGREW, K.S.; ORTIZ, S.O. (2000). The Wechsler Intelligence Scales and Gf-Gc Theory. Boston: Allyn & Bacon.

¹⁵ CARROLL, J.B. (1993). Human cognitive abilities: A survey of factoranalytic studies. New York:Cambridge University Press.

- ii) Classe II: formada por habilidades amplas ou gerais; e
- iii) Classe III: formada por uma única habilidade geral, mensurada com a utilização de um indicador de habilidade cognitiva conhecido como fator g.

Esta teoria tornou-se importante devido à sistematização de um grande conjunto de dados, permitindo apoiar uma concepção de organização estruturada de inteligência (SANTOS; PRIMI, 2005; MCGREW, 2008).

A evolução mais recente da teoria psicométrica da inteligência corresponde a CHC (Castell-Horn-Carroll). Esta teoria coloca ênfase na primeira e segunda camada da teoria de Carroll especificando dez fatores de domínio amplo das capacidades cognitivas. O dez fatores das capacidades cognitivas:

- a. Inteligência Fluída (Gf): habilidade para raciocinar em situações novas e inesperadas, sendo manifestada na reorganização, transformação e generalização das informações. No nível mais específico (camada III) é composta por (i) raciocínio seqüencial geral, ou a habilidade para iniciar com regras definidas, premissas ou condições e desenvolver um ou mais passos para alcançar a solução de um problema; (ii) indução, ou a habilidade para descobrir regras, conceitos, associação de classe que governa um problema; (iii) raciocínio quantitativo, ou a habilidade de raciocínio indutivo e dedutivo e (iv) raciocínio piagetiano.
- b. Conhecimento Quantitativo (Gq): habilidade de compreender conceitos e relações quantitativas e manipulação de símbolos matemáticos;
- c. Inteligência Cristalizada (Gc): representa a profundidade e quantidade de experiência e conhecimentos adquiridos, a compreensão da comunicação e tipos de raciocínio baseados em processos previamente aprendidos.
- d. Leitura e Escrita (Grw);
- e. Memória de Curto Prazo (Gsm): preocupação e uso de informação em um curto período de tempo.
- f. Processamento Visual (Gv): habilidade para processar estímulos visuais, incluindo gerar, perceber, armazenar, analisar, manipular, transformar imagens visuais.
- g. Processamento auditivo (Ga);
- h. Armazenamento e Recuperação a Longo Prazo (Glr): habilidade associada à fluência ou à facilidade com que idéias ou conceitos são recuperados, da memória de longo prazo por associação.
- i. Velocidade de processamento (Gs): habilidade de realizar rapidamente tarefas comuns em um espaço de tempo pré-determinado.

j. Velocidade de decisão/reação - tempo/velocidade (Gt): habilidade relacionada à rapidez de fornecer respostas corretas a problemas de compreensão e raciocínio.

Tanto as habilidades cognitivas quanto as capacidades dos indivíduos resultam fatores-chave para o desenvolvimento das pessoas criativas dentro da organização. Quanto mais dessas habilidades possui a pessoa, mais fácil é a estimulação do pensamento criativo e, em consequência, a geração das novas idéias (SANTOS; PRIMI, 2005).

2.4. Inovação

Segundo Marcovitch¹⁶ (apud KILIAN, 2005), a partir do desenvolvimento do comércio monetário, o qual leva a um aumento na produtividade do trabalho empurrado pela divisão social da produção, surgiram novas tecnologias. Seus efeitos proporcionaram uma maior produção com mão-de-obra reduzida, ocasionando o deslocamento de massa em direção às cidades. Logo, o deslocamento acaba por provocar um excesso de mão-de-obra que, junto com o desenvolvimento científico, desencadeou o fenômeno da Revolução Industrial.

¹⁶ MARCOVITCH, Jacques. Administração em ciência e tecnologia. São Paulo: Edgard Blücher, 1983.

2.4.1. Inovação: conceitos

Um dos primeiros autores a destacar o papel da inovação para as organizações foi Schumpeter (1961), que a apresenta como um fator de vantagem competitiva. Tal vantagem surge a partir da destruição criativa (destruir as velhas idéias para criar novas idéias) para o desenvolvimento econômico, podendo ser originada a partir de uma invenção ou uma tecnologia já existente. A invenção se encontra associada com o conceito de insight, que corresponde ao momento do processo criativo no qual uma idéia ou uma solução para um problema surge de forma repentina (ALENCAR; FLEITH, 2003).

Druker (1986) e Danilevicz (2006) comentam que, até finais do século XIX, a inovação era associada à invenção, sendo essa considerada um mistério para as pessoas e, por volta de 1914, à invenção denominada ‘pesquisa’ transformou-se em uma atividade sistematizada, orientada para busca de resultados concretos. Druker (1986, p. 129) considera que “inovação não é invenção, nem descoberta”. O foco da inovação não é o conhecimento, mas o desempenho, que para uma empresa significa desempenho econômico.

A inovação pode ser concebida a partir de uma ideia originada no centro de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) ou DNP (Desenvolvimento de Novos Produtos), mesmo que resultante do momento de insight de uma pessoa, e ser posteriormente desenvolvida, com a utilização ou não de tecnologias existentes até criar o novo produto, processo ou serviço e, finalmente, disponibilizá-lo para o consumo (VALERIANO, 1998; CANTISANI, 2006).

A inovação se constitui como estratégia para empresas que possuem recursos em quantidades significativas para assumir riscos de desenvolvimento de novas tecnologias, produtos, serviços ou processos que apresentaram características potenciais de ter sucesso no mercado (DROGE et al., 2008; MANUAL DE OSLO, 2004; SANDBERG, 2007)

2.4.2. Classificação e características principais da Inovação

Pesquisas anteriores estavam focadas em problemas relativos ao desenvolvimento e à gestão de novos produtos. As mesmas foram conduzidas investigando o DNP para identificar quais passos a empresa deveria seguir, que resultados deveria documentar durante cada fase do desenvolvimento e, finalmente, avaliar as melhorias realizadas no processo de DNP (KLEINSSCHMIDT; COOPER, 1991; HUGHES; CHAFIN, 1996).

Com a ideia de flexibilizar e facilitar a gestão de DNP foram realizadas alterações em sua estrutura de gestão. No passado, esse processo era conduzido por meio do planejamento estratégico, seguido pela geração do conceito, avaliação pré-técnica, desenvolvimento técnico e comercialização do produto. Atualmente, essas fases ainda existem em alguns modelos, com o diferencial da não-linearidade, a diminuição da rigidez seqüencial da estrutura e uma avaliação a cada finalização de fase, sempre partindo, porém, das oportunidades de mercado e das necessidades dos clientes (VERYZER, 1998; HUGHES; CHAFIN, 1996; ROZENFELD et al., 2006).

No momento em que a empresa decide produzir novos bens que precisem de novas tecnologias no processo de manufatura para ampliar suas fronteiras de mercado, o DNP passa a ser utilizado de uma forma mais genérica, devido à complexidade do seguimento de uma estrutura muito rígida (ZIEN; BUCKLER; 1997). Contudo, a partir do lançamento do novo produto, a empresa cria um nicho de mercado, provocando uma descontinuidade tecnológica conhecida usualmente como inovação (VERYZER, 1998; VERYZER, 1998; PARTHASARTHY; HAMMOND, 2002; CANTISANI, 2006).

A inovação de produtos pode ser compreendida em função do grau das mudanças provocadas em aspectos como: (i) vantagem do produto; (ii) capacidades tecnológicas e (iii) padrões de utilização do consumidor. A vantagem do produto refere-se a novas capacidades de produção em termos de necessidades que satisfazem e são percebidas e experimentadas pelo consumidor ou cliente. A capacidade tecnológica refere-se ao grau de envolvimento e abrangência de capacidades tecnológicas do produto, e os padrões de utilização do

consumidor são entendidos como o grau de mudanças requeridas no pensamento e no comportamento do consumidor para a utilização do novo produto (VERYZER, 1998).

Na perspectiva organizacional, Veryzer (1998) e Calantone e Garcia (2002), comentam que cada setor dentro da organização (engenharia, marketing, gestão, economia, entre outros) possui uma visão própria do conceito de inovação devido à não-interação entre eles. Contudo, a inovação é definida como um processo iterativo, iniciada na percepção de uma oportunidade de novo mercado e/ou serviço, baseado em tecnologia, que apresenta uma perspectiva de desenvolvimento, produção e mercado que levará o produto inovador a um sucesso comercial, ao mesmo tempo em que estabelece o vínculo entre a tecnologia e o cliente (VERYZER, 1998; HUGHES; CHAFIN, 1996; CANTISANI, 2006; CHIESA, COUGHLAN; VOSS, 1996; DANNEELS, 2002).

O processo de inovação pode ser categorizado dependendo do grau de inovativiness (inovatividade), termo utilizado para medir tanto o grau de novidade do produto desenvolvido, quanto à capacidade de incorporar novas idéias, produtos ou processos, aumentando assim a probabilidade de implementação (CALANTONE; GARCIA, 2002; DROGE et al., 2008).

Atualmente, o esforço de desenvolvimento de novos produtos se encontra focalizado em processos de melhoria, atualização e extensão de linhas, e poucas pesquisas são focadas a produtos realmente novos ou radicalmente novos (VERYZER, 1998). Na Figura 20 são apresentadas as propostas de quatro autores para a classificação da inovação e suas características. Pode-se observar que, apesar de existirem vários nomes para cada inovação, todos apresentam significados similares.

Autor	Classificação da Inovação	Características
Crawfold (1994)	Pioneira	O esquema apresentado por Crawfold (1994) tenta refletir o grau de aplicação da tecnologia para novas oportunidades e também o grau de utilização dessa nova tecnologia para produtos existentes.
	Adaptativa	
	Imitativa	
Veryzer (1998)	Contínua	Utiliza a tecnologia existente e proporciona o mesmo benefício que produtos existentes.
	Comercialmente descontínua	Os produtos são percebidos como novos para o consumidor, porém utiliza tecnologia existente.
	Tecnologicamente Descontínua	A entrega de novos benefícios envolve a aplicação significativa de novas tecnologias.
Garcia e Calantone (2002)	Tecnológica e comercialmente descontínua	O produto é percebido como novo e utiliza novas tecnologias.
	Radical	Novas tecnologias cujo resultado se resume em novas estruturas de mercado, com discontinuidades em níveis de empresas e clientes.
	Really New Innovation	Produtos que produzem discontinuidades no mercado ou tecnologicamente, mas não ambos, em níveis macro-econômicos.
	Descontínua	Associada a discontinuidades tecnológicas ou mudanças na estratégia da empresa com o intuito de modificar a curva S e converter a inovação descontínua em radical.

	Incremental	Produtos que proporcionam novos aspectos, vantagens ou melhorias em tecnologias ou mercados existentes.
	Imitativa	Incorporação de uma equipe de P&D ou recursos em uma empresa concorrente, após o lançamento de um produto da empresa inovadora, com a finalidade de diminuir a distância tecnológica entre ambas. A imitação de inovações pode alterar a direção do mercado.
	Exploração exaustiva	A empresa utiliza as competências de tecnologias e clientes/consumidores existentes. O novo produto é uma ferramenta para construir novas competências relativas, tanto para tecnologia quanto para clientes/consumidores.
	Investigação exaustiva	A empresa utiliza as competências de tecnologias e clientes/consumidores existentes. O novo produto é uma ferramenta para construir novas competências relativas, tanto para tecnologia quanto para clientes/consumidores.
	Leveraging Technological Competence	Explora tecnologia/Investiga clientes. Tenta atrair clientes/consumidores através de produtos desenvolvidos baseando-se nas competências tecnológicas existentes.
	Leveraging Customer Competence	Explora clientes/consumidores/Investiga tecnologia. Envolve construção tecnológica para atrair uma grande parte das necessidades dos consumidores.

Figura 20: Classificações da Inovação

Fonte: Autor

Calantone e Garcia (2002) expõem que, dentre todas as formas de classificar a inovação, comumente são utilizadas a radical, a really new innovation e a incremental. Dessas, a inovação radical apresenta um papel de alta relevância estratégica para o crescimento da empresa, por ocasionar descontinuidades em nível de mercado e de tecnologia.

As inovações radicais caracterizam-se por provocar transformações consideráveis no comportamento do consumidor (SANDBERG, 2007). Uma forma de identificá-la é com a utilização da curva S, com a finalidade de descrever a origem e a evolução de inovações radicais e descontinuidades tecnológicas.

A teoria da curva S, apresentada na Figura 22, mostra como o desempenho do produto evolui ao longo da curva, contemplando, no ciclo de desenvolvimento, causas de limitações técnicas, esforços de pesquisa, tempo e/ou recursos ineficientes. No início da onda, pode-se perceber que o crescimento é lento, devido à falta de conhecimento técnico. Uma vez dominada a tecnologia a taxa de desempenho do produto aumenta. No momento em que novas inovações substituem as tecnologias obsoletas, a curva S começa novamente o ciclo (TAKAHASHI; TAKAHASHI, 2007).



Figura 22: Fenômeno da curva S para tecnologia/marketing
Fonte: Adaptado de Garcia e Calantone (2002)

Embora desenvolver uma inovação radical seja uma atividade complexa, existem fatores-chave para facilitar o desenvolvimento e lançamento de um produto no mercado de forma bem-sucedida. Esses podem ser classificados em função de: (i) competências tecnológicas ou do cliente; (ii) pessoas-chave para o desenvolvimento; (iii) fatores que afetam a avaliação de clientes potenciais e (iv) estratégias associadas ao sucesso de DNP (POOLTON; BARCLAY, 1998; VERYZER, 1998; DANNEELS, 2002; GEMÜNDEN et al., 2007).

Danneels (2002) apresenta o conceito de DNP como um processo que vincula a tecnologia com o consumidor/cliente. Porém, a empresa deve possuir competências essenciais como, a habilidade de executar algo utilizando um conjunto de recursos tangíveis

(equipamento, maquinaria, etc.) e recursos intangíveis (know-how, entendimento das necessidades do cliente, etc.).

Na Figura 23 estão apresentados os vínculos entre as competências de tecnologias e de clientes, para o desenvolvimento do novo produto.

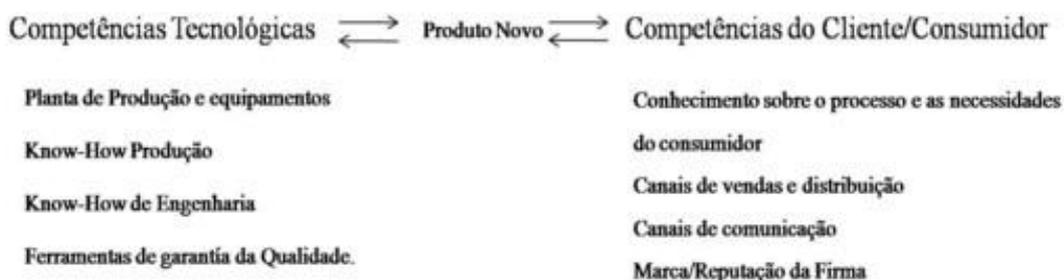


Figura 23: Vínculos entre competências tecnológicas e de Clientes
Fonte: Danneels (2002)

Dentre os fatores que afetam o sucesso no desenvolvimento e lançamento de novos produtos no mercado encontram-se aqueles que dificultam a avaliação de potenciais clientes. A Figura 24 apresenta os cinco fatores mais relevantes com algumas características singulares.

Fator	Impacto da avaliação do produto sobre o cliente
Carência de Familiaridade	<ul style="list-style-type: none"> • Resistência mental de adoção. • Esquema incongruente • Temor • Inibição
Irracionalidade	<ul style="list-style-type: none"> • Foco em atributos irrelevantes • Pouca importância a atributos como aparência.

Problemas com a interação de uso do produto	<ul style="list-style-type: none"> • Experiências negativas no uso errado e enganoso do produto • Aumento do tempo e esforço requerido para entender o produto • Preocupação sobre a segurança do produto.
Incerteza e Risco	<ul style="list-style-type: none"> • Resistência mental de adoção
Conformidade	<ul style="list-style-type: none"> • Resistência mental de adoção • Aumento do ceticismo
Estética	<ul style="list-style-type: none"> • Influência na percepção da segurança do produto • Aumento/diminuição do recebimento do produto

Figura 24: Fatores que afetam o desenvolvimento e lançamento do produto

Fonte: Gemünden et al. (2007)

Dentre os fatores estratégicos que auxiliam no sucesso de DNP podem ser citados:

- (i) Boa comunicação interna e externa;
- (ii) Inovação como uma atividade corporate-wide;
- (iii) Elevada gestão da qualidade e forma de gestão;
- (iv) Pessoas chave;
- (v) Bom planejamento e controle;
- (vi) Desenvolvimento de trabalho eficiente;
- (vii) Marketing e necessidades de usuários;
- (viii) Orientação tecnológica agressiva;
- (ix) Ser um aventureiro;
- (x) Desenvolvimento de produtos com vantagens de mercado diferenciadas;
- (xi) Implantação de tecnologias sofisticadas;
- (xii) Diversidade no desenvolvimento de novos produtos não necessariamente vinculados entre eles;
- (xiii) Serviço de pós-venda e educação do consumidor (ROTHWELL, 1992; POOLTON; BARCLAY; 1998);

2.4.3. Processo de Inovação: Evolução Histórica e características

Para chegar ao processo de inovação, é relevante apresentar primeiramente o conceito de processo e processo de desenvolvimento de produtos. O primeiro é entendido como uma seqüência de passos que transforma inputs em outputs com valor agregado. O Processo de Desenvolvimento de Produtos (PDP) é mais abrangente e complexo porque envolve um conjunto de atividades organizadas seqüencialmente, para definir especificações de projetos de produtos, e finalmente produzi-lo na linha de manufatura (ROZENFELD et al., 2006; TAKAHASHI; TAKAHASHI, 2007).

Já o DNP ou inovação apresenta uma complexidade maior por ter como resultado final uma inovação. Em linhas gerais, o Processo de Inovação (PI) se encontra dividido em fases seqüenciais, é iterativo e vincula diferentes áreas de conhecimento para sua execução.

Ao longo da história surgiram várias teorias com o propósito de analisar e entender a natureza da inovação e como ela acontece. A Figura 26 apresenta um resumo da evolução do PI (ROTHWELL, 1994; VERWORN; HERSTATT, 2002; GRIZENDI, 2007).

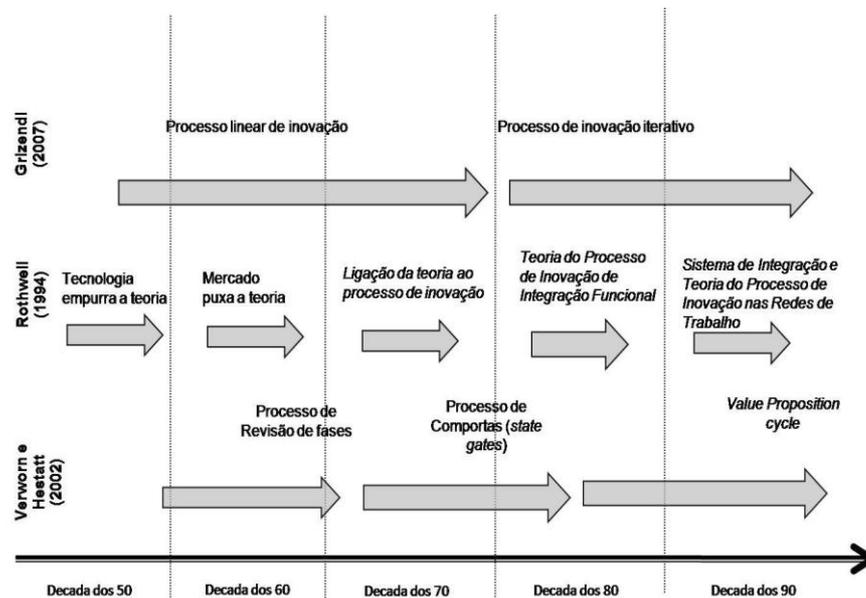


Figura 26: Evolução das teorias da Inovação desde três perspectivas
Fonte: Rothwell (1994), Verworn e Herstatt (2002) e Grizendi (2007)

Cada uma das evoluções apresenta características particulares. Segundo Rothwell (1994), o PI evolui em cinco gerações, detalhadas a seguir.

A primeira geração é o The Technology Pushes Theory (tecnologia empurra a teoria), processo linear simples no qual a introdução de novos produtos no mercado empurra os avanços científicos e tecnológicos.

A segunda é o The Market Pulls Theory (mercado puxa a teoria), dominante na década de 60, que é também um processo linear, no qual a introdução de novos produtos puxa as necessidades do mercado.

A terceira geração consiste no The Coupling Innovation Process Theory (ligação da teoria ao processo de inovação), reconhecida como uma teoria push-pull que se aproxima da realidade (COOPER, 1984; ROTHWELL; ZEGVELS apud GALANAKIS, 2006). De acordo com essa teoria, o processo é seqüencial, mas não necessariamente contínuo. O PI pode ser dividido dentro de estágios interdependentes, assim como retroalimentar os estágios prévios. Na Figura 27, pode-se observar uma vinculação entre o mercado e o centro de pesquisa P&D, assim como uma conexão intraorganizacional (entre as diferentes áreas) com o ambiente externo, criando uma rede complexa. Contudo, pode-se destacar que a geração das idéias inicia-se com a captação das necessidades do mercado e das novas tecnologias, surgidas do estado da arte.

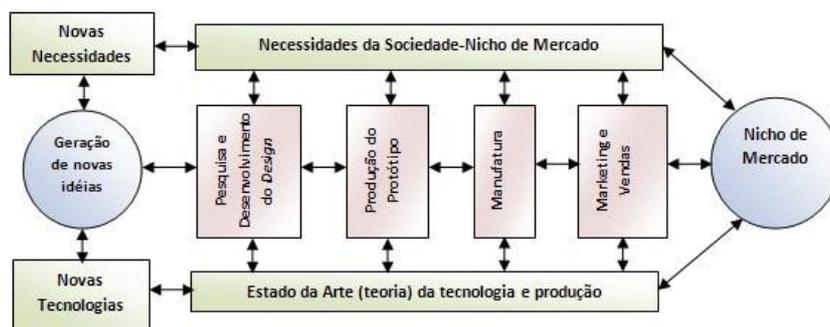


Figura 27: Modelo de inovação ligado a teoria - terceira geração
 Fonte: Adaptado do Rothwell, 1994

A quarta geração é o The Functional Integration Innovation Process Theory (Teoria do Processo de Inovação de Integração Funcional), método utilizado inicialmente pelos japoneses na indústria automotiva e eletrônica. A característica central dessa proposta é a integração funcional em torno dos projetos, aproveitando o conhecimento de vários especialistas e reduzindo o tempo de complemento e de retrabalho.

A última geração é o The Systems Integration and Networking Innovation Process Theory (Sistema de Integração e Teoria do Processo de Inovação nas Redes de Trabalho), baseado nas gerações anteriores, porém ressaltando a necessidade de mudanças contínuas, envolvendo novas ferramentas eletrônicas como simulação, CAD/CAM e prototipagem veloz, como auxílio nos estágios de desenvolvimento e design. Soma-se a isso o desenvolvimento de

uma rede de fornecedores, clientes e outras empresas com o objetivo de obter vantagens, absorver tecnologias e resolver problemas complexos no desenvolvimento de novos produtos.

Verworn e Herstatt (2002) separam o PI em três gerações que evoluíram da década de 60 até a de 90. A primeira foi desenvolvida pela NASA como uma ferramenta de gestão denominada phase-review-processes (processos de revisão de fases). Esse PI de produtos era realizado em forma seqüencial e incluía um sistema de controle realizado ao término de cada fase. Como mostra a Figura 28, as entradas e saídas de cada fase do PI eram controladas com o objetivo de gerenciar as decisões de continuar ou não com o projeto (go-no-go). A grande vantagem que possuía o processo de revisão de fases se encontrava na direção do desenvolvimento pela área de engenharia, diminuindo as incertezas técnicas. Porém, a área de marketing era negligenciada afetando o processo de lançamento do produto.

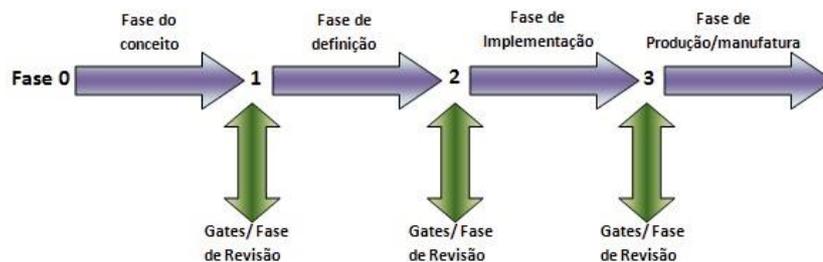


Figura 28: Processo de Revisão de Fases
Fonte: Adaptado de Verworn e Herstatt (2002)

A segunda geração do PI mostrada na Figura 29, é conhecida como stage-gate process (processo de comportas) apresenta como principal vantagem a sistematização do desenvolvimento do adhoc (técnicas não utilizadas), tornando transparente o processo de desenvolvimento de novos produtos para os funcionários envolvidos, facilitando, assim, a comunicação entre as equipes de projetos e a alta gerência.

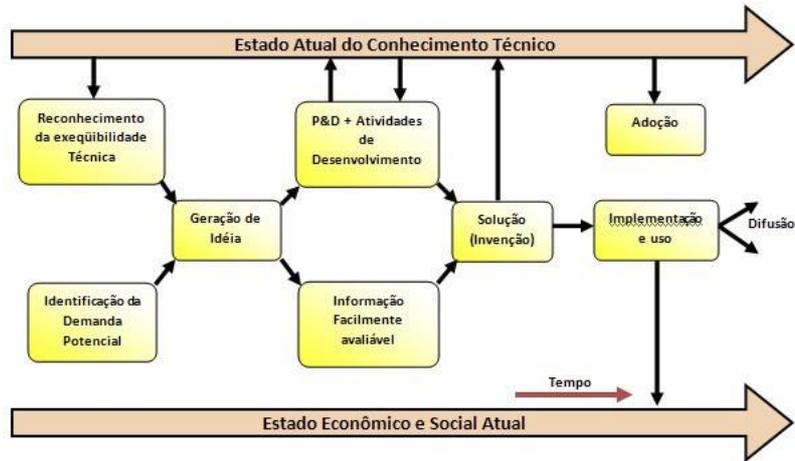


Figura 29: Modelo descritivo do State-Gate Process
 Fonte: Adaptado de Verworn e Herstatt (2002)

Diferentemente da primeira geração, a segunda incorpora a área de marketing ao longo do processo de desenvolvimento, melhorando o processo de introdução do produto no mercado, esta integração de áreas pode ser observada na Figura 30.

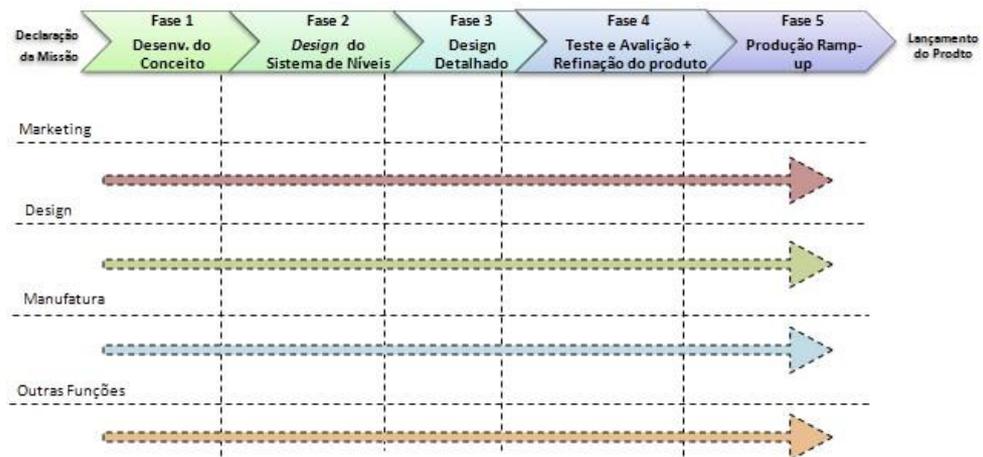


Figura 30: State-Gate Process
 Fonte: Adaptado de Verworn e Herstatt (2002)

A Figura 31 representa a terceira geração do PI como um processo mais flexível, onde os estágios e gates são menos estritos e seqüenciais que a segunda geração e reconhece os níveis de riscos inerentes ao projeto. Esta última geração, por ser um processo fechado, incrementa o esforço e complica a implementação em pequenas empresas.

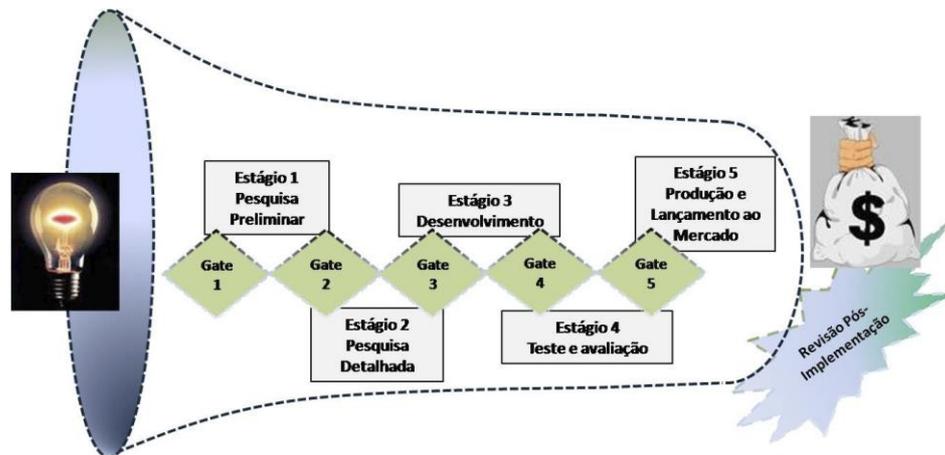


Figura 31: Terceira Geração - State-Gate Process
 Fonte: Adaptado de Verworn e Herstatt (2002)

Verworn e Herstatt (2002) também citam o processo de desenvolvimento de produtos inovadores dos autores Hughes e Chafin (1996) denominado Value Proposition Cycle - VPP (Ciclo de Proposição de Valor). Hughes e Chafin (1996) expõem que o VPP foi concebido para melhorar a eficiência e eficácia de projetos que envolvem equipes multifuncionais, através do aprendizado contínuo, identificando a certeza do conhecimento, formação de consenso e centrando-se em agregar valor para o cliente e consumidores finais. O objetivo do VPP é determinar se a organização pode converter uma idéia, ou oportunidade, em uma proposição que adicione valor para os consumidores finais, a empresa e a cadeia de valor. Esse processo é formado por quatro laços iterativos: (i) identificar o valor de mercado; (ii) desenvolver o valor do negócio; (iii) entregar uma solução superior para a competição e (iv) planejar o processo.

Contíguo aos modelos anteriores, duas variantes são incorporadas a partir a Segunda Guerra Mundial, propostos como modelo sucinto de apoio para o desenvolvimento de inovações. O primeiro deles, conhecido como Modelo Linear, surgido após a Segunda Guerra Mundial, caracterizou-se por ser mecanicista em excesso, por apresentar uma idéia de seqüencialidade entre fases de desenvolvimento e por ter o P&D como principal gerador de novas idéias (GRIZENDI, 2007). Esse modelo está representado na Figura 32.

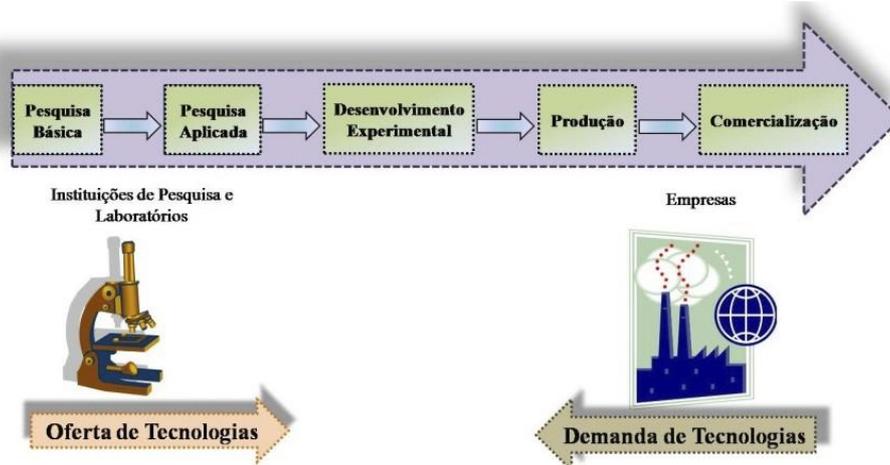


Figura 32: Modelo Linear do Processo de Inovação
 Fonte: Adaptado de Grizendi (2007)

Segundo Grizendi (2007), o modelo linear implica uma abordagem associada somente à construção de objetos e de desenvolvimento de conhecimentos específicos relacionados com produtos e processos, apresentando como principal limitação os investimentos realizados em P&D, que não são traduzidos rapidamente em produtos comercializáveis de sucesso. O modelo não incorpora uma pesquisa de mercado envolvendo as necessidades do cliente, tampouco uma metodologia de desenvolvimento de produto, razões pelas quais surgiram abordagens não lineares ou iterativas, enfatizando o papel do design, incorporando os efeitos de feedback entre fases de desenvolvimento e proporcionando uma relevância superior à área de gestão (SIRILLI apud GRIZENDI, 2007).

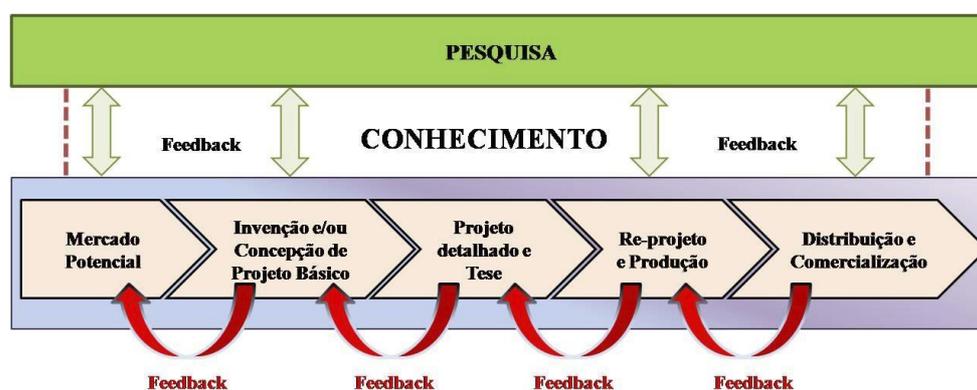


Figura 33: Processo de Inovação Iterativo
 Fonte: Grizendi (2007)

Segundo Grizendi (2007), no PI iterativo (Figura 33), a relação entre empresas e pesquisa pode incidir em diversas etapas do desenvolvimento de um novo processo, produto ou serviço. As potenciais inovações surgem da interação entre empresa, centro de P&D e

pesquisas de mercado, com o apoio de conhecimentos ou tecnologias que podem ser tanto novos quanto existentes.

No modelo iterativo, são identificados pelo menos cinco caminhos diferentes para conseguir a inovação (GRIZENDI, 2007):

- i) Caminho central da inovação, começando no mercado e tendo como centro a empresa;
- ii) Caminho das realimentações (feedback loops), que permite principalmente o surgimento das inovações incrementais;
- iii) Caminho direto de e para a pesquisa, que surge de uma necessidade detectada na empresa ou de uma pesquisa aproveitada pela empresa;
- iv) Caminho do modelo linear, do avanço científico à inovação; e
- v) Caminho das contribuições do setor manufatureiro para a pesquisa por instrumentos, ferramentas, etc. (a tecnologia gerando ciência).

2.4.4. Inovação tecnológica e processo de inovação radical

Na seção anterior, foi apresentado o conceito de processo, PDP e DNP, bem como sua evolução. Nesta, será apresentado o conceito de tecnologia para então abordar o conceito de inovação tecnológica e a descrição do PI radical.

Começando com tecnologia, Cantisani (2006) a define como a aplicação do conhecimento científico para objetivos práticos da vida humana, ou orientada a mudanças e manipulação dos ambientes. Galende (2006) acrescenta que a tecnologia é caracterizada pelo alto grau de risco e incerteza a níveis de geração de outputs e tempo de retorno de investimento. Porém, o elevado grau de desempenho das novas tecnologias representa um diferencial frente às melhorias realizadas em produtos/processos ou serviços (MANUAL DE OSLO, 2004).

Se a tecnologia desenvolvida é percebida como 'algo novo', se enquadra no conceito de inovação, resultando em uma inovação tecnológica. Essa pode ser definida como o grau de novidade que possuem as empresas para resolver problemas técnicos críticos e desenvolver novos produtos (VERYZER, 1998).

Entretanto, a tecnologia, com o apoio da ciência e suas metodologias, associada a um conjunto de atividades organizadas sequencialmente com o propósito de comercializar um produto, sendo ele uma novidade, dão origem ao processo de inovação tecnológica radical (MANUAL DE OSLO, 2004; CANTISANI, 2006).

Segundo Galende (2006), tanto a esfera acadêmica, como a de negócios, acredita que o principal recurso das empresas se encontra no conhecimento tecnológico e, com isso, a capacidade de gerar inovações. Porém, a análise de inovações é complexa, principalmente porque o conhecimento tecnológico tem características especiais que o diferenciam significativamente de outros recursos, entre os quais está sua natureza intangível (conhecimento envolvido).

Como descrito na seção anterior, a inovação radical se encontra diretamente vinculada com o desenvolvimento de tecnologias que provocam uma descontinuidade no mercado. Vários autores associam a inovação radical com a tecnologia, porque geralmente o desenvolvimento ou a introdução de tecnologias representam algo novo para a empresa e para o mercado (VERYZER, 1998; PINTO; TAVARES, 2001; MEDINA et al., 2005; CANTISANI, 2006; GALENDE, 2006).

Veryzer (1998) comenta que diversos estudos revelam que não existe um processo formal e estruturado para gerenciar as inovações radicais. O autor mostra um PI construído após realizar um estudo com uma amostra de empresas, com a finalidade de conseguir um melhor gerenciamento e controle no processo de inovações radicais. O PI está apresentado na Figura 35, e se diferencia dos modelos convencionais de DNP, principalmente em atividade técnicas e mercadológicas.

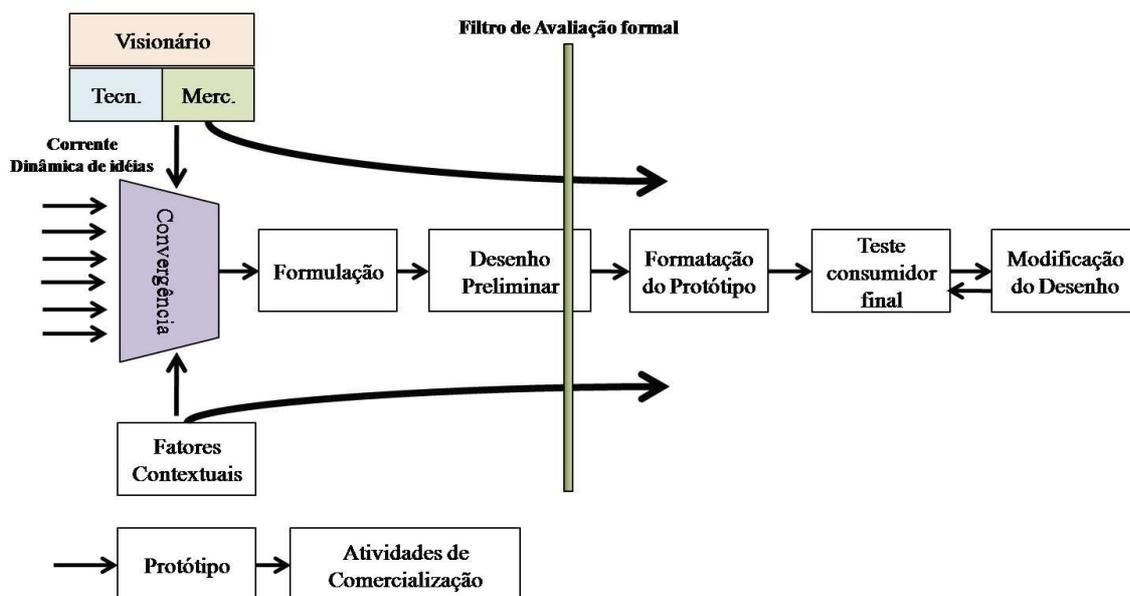


Figura 35: Processo de inovação radical
Fonte: Veryzer (1998)

Como dito na seção 2.4.4, o PI radical se caracteriza por envolver um alto grau de incerteza tecnológica, como também um tempo de desenvolvimento extremamente longo (SANDBERG, 2007). Dentre as fases do processo de inovação radical, a de convergência (pré-desenvolvimento) é a mais comprometida em relação ao esforço envolvido e ao pouco tempo destinado ao amadurecimento do conceito da idéia na maioria dos casos. Nessa fase, o grupo de P&D possui uma importante participação na incorporação e geração de novos conhecimentos e formulação de novos conceitos tecnológicos radicais (VERYZER, 1998).

2.5. Pesquisa e Desenvolvimento (P&D)

A pesquisa e desenvolvimento (P&D) são conceitos associados ao espírito empreendedor e científico de uma pessoa ou equipe de pessoas. O grupo de P&D tem o objetivo de gerar novos conhecimentos e desenvolver novas tecnologias, para logo ser

introduzido ao processo de desenvolvimento da empresa para a produção de novos bens, de forma a criar uma vantagem competitiva no mercado (BAKKER; BOERSMA; OREEL, 2006).

Segundo Jung (2004) a pesquisa é uma ferramenta ou meio utilizado para a descoberta ou geração de novos conhecimentos. Complementarmente, Oliveira (2000) diz que a pesquisa procura responder às questões que existem nas diversas áreas do conhecimento humano. Santos (2000), por sua vez, expõe que a pesquisa é uma atividade intelectual humana que visa responder às necessidades humanas. Por último, Gil (1995) afirma que pode-se definir pesquisa como o procedimento formal e sistemático que tem por objetivo proporcionar respostas aos problemas que são propostos.

A P&D tem a finalidade de gerar inovações e aumentar a capacidade de assimilar e explorar os conhecimentos existentes dentro das organizações (COHEN; LEVINTHAL, 1989). Atingindo ou não os resultados esperados, a pesquisa e o desenvolvimento geram aprendizado, capacitando os indivíduos envolvidos. Então, pode-se dizer que os projetos de P&D geram dois tipos de resultados. O resultado mais óbvio é a inovação, cuja difusão gera muitos impactos econômicos. O resultado mais ‘escuro da P&D’, mas não menos importante, é a criação de capacitações e competências na organização, as quais podem ser muitas vezes, mais importantes em termos de impactos do que a própria inovação (HASEGAWA et al., 2002).

Os centros de Pesquisa e Desenvolvimento foram estudados através dos anos em diferentes contextos econômicos e sócioambientais. A mudança no processo de P&D, começando por volta de 1950 até hoje, é marcada por um crescimento acelerado do mercado, influenciado pela alta concorrência (NOBELIUS, 2004). As perspectivas dos processos de pesquisa e desenvolvimento apresentaram diferenças através dos anos. Desde então, a estrutura e pré-requisitos da economia tiveram que mudar, presumivelmente, as melhores práticas. Nobelius (2004) comenta que os centros de P&D evoluíram passando por cinco períodos históricos em diferentes escalas do tempo, as quais estão apresentadas na Figura 36.

Gerações de P&D	Contexto	Características do Processo
Primeira Geração	Demanda Buraco Preto (1950-até meados de 1960s).	P&D como torre de marfim; indicado como tecnologia empurrada, percebida como despesa, tendo ou não uma pequena interação com a empresa e sua estratégia. Foco no breakthroughs científico.
Segunda Geração	Guerra pelo Mercado compartilhado (meados de 1960s - princípios de 1970).	P&D como negócio; indicado como mercado puxado, tudo embaixo do guardachuva da gestão de projetos e o conceito interno de cliente.
Terceira Geração	Esforço Racionalizado (meados 1970s - meados 1980s).	P&D como portfólio; mexendo-se longe dos cenários de projetos individuais, vinculando-se aos negócios e como as estratégias corporativas. Riscos gratificados e métodos similares guiam a investimentos gerais.
Quarta Geração	Trabalho baseado no tempo (meados 1980s - meados 1990s).	P&D como atividade integrada; aprendendo com clientes, focado no conceito do produto como um todo, e as atividades são conduzidas em paralelo por um time cross-funcional.
Quinta Geração	Integração dos Sistemas (meados 1990s - em adiante).	P&D como rede, focando-se na colaboração de um sistema interno diversificado; envolvendo a concorrência, fornecedores, etc. A habilidade da velocidade do desenvolvimento de produtos é mandatória, separando P do D.

Figura 36: Descrição das Gerações do Processo de P&D

Fonte: Adaptado de Nobelius (2004)

Através dessa evolução, a complexidade do processo de P&D foi aumentada, passando pela incorporação dos conceitos de desenho industrial, meio ambiente, operacionalidade e considerações de pós-vendas. Esse novo desafio de complexidade levou a uma nova geração de P&D, através de novas metodologias de trabalho (NOBELIUS, 2004).

Em resumo, a classificação do processo de P&D indica as perspectivas de mudanças, adaptações do contexto ambiental e de pré-requisitos, todas com o objetivo de criação de novos produtos. Essas podem ser diferenciadas em seis tipos: (i) aquisição de tecnologia independente e know-how, (ii) aquisição de tecnologia agregada; (iii) tooling up e a engenharia industrial; (iv) desenho industrial; (v) pré-produção e (vi) marketing, (MANUAL DE OSLO, 2004).

Takahashi e Takahashi (2007) apresentam um processo de desenvolvimento dirigido pela P&D, utilizado por empresas de base tecnológica que investem em projetos complexos de elevado custo e risco. Nesse modelo, a P&D tem a função de gerar novas idéias e adequá-las de acordo com as tecnologias. Contudo, um perfil criativo e inovador é requisito das pessoas que participam dos projetos. Como os projetos desenvolvidos são complexos e envolvem alto custo e risco, o lançamento ao mercado torna-se complicado, devido à grande

quantidade de idéias geradas pelas atividades de pesquisa, o orçamento limitado das empresas e a baixa absorção dos novos produtos pelo mercado. Nesse modelo dirigido pela P&D, existem três filtros durante o processo de desenvolvimento, e a sua função é revisar e avaliar as idéias técnicas e contemplando critérios econômicos em questões de risco e incerteza. A Figura 37 apresenta esse processo de desenvolvimento dirigido pela P&D (TAKAHASHI; TAKAHASHI, 2007).

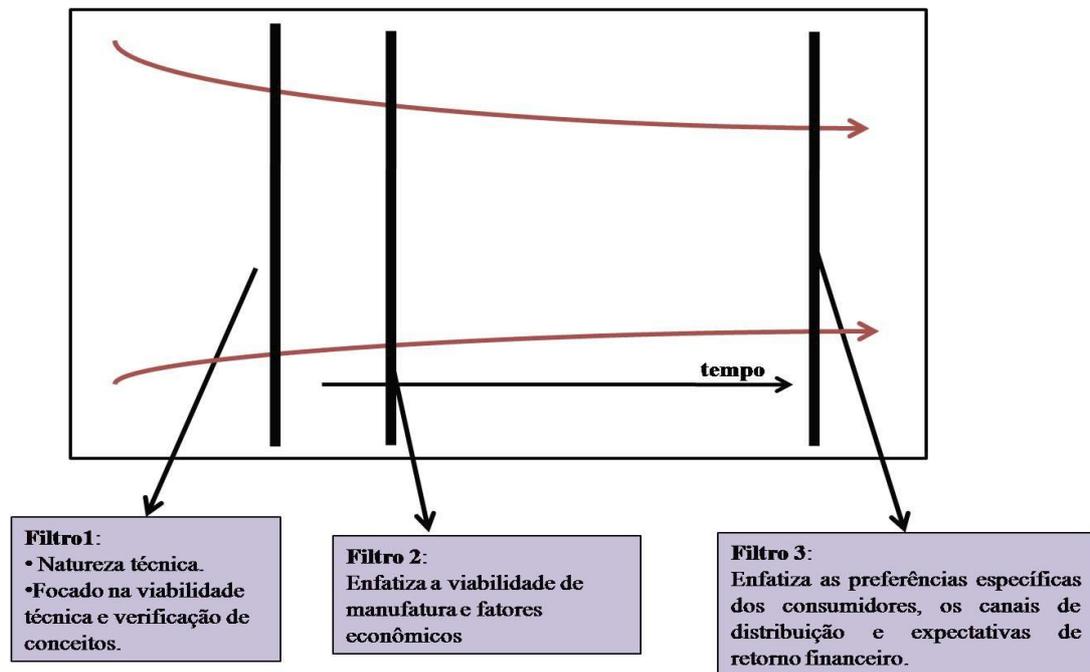


Figura 37: Processo de desenvolvimento dirigido por P&D

Fonte: Takahashi e Takahashi (2007)

2.6. Considerações Finais sobre Criatividade e Inovação

A criatividade pode ser considerada o input no PI, tornando-a uma condição necessária para adicionar valor e alto grau de novidade ao produto/processo/serviço. Embora a iniciativa, o entusiasmo e a diversidade de mentes resultam fatores importantes para o desenvolvimento

das capacidades criativas dos indivíduos, esses fatores não seriam úteis sem um clima organizacional apropriado, já que as pessoas criativas precisam de certo grau de liberdade para expressar suas idéias, como também do apoio por parte de gerentes da empresa para o desenvolvimento das novas idéias (HUGHES; CHAFIN, 1996; NEMETH, 1997; BASSETT-JONES, 2005; MALAKATE et al., 2007).

A inovação é vital para o sucesso das empresas a longo prazo, devido ao dinamismo do mercado, sendo que elas devem se preparar para o futuro com a geração e implementação de novas idéias (AMABILE, 1997).

A criatividade como processo de geração de ideias potencialmente inovadoras envolve o pensamento divergente e convergente, flexibilidade, originalidade e desenvolvimento. O ambiente de trabalho vem a ser uma parte integral da estratégia da inovação que, por sua vez, é suporte para a criatividade e tem como principais inputs a iniciativa e o entusiasmo da equipe de trabalho (TALKE et al., 2006; SANDBERG, 2007).

Haner (2005) propõe a execução dos processos introduzindo os conceitos de pensamento convergente e divergente. O comportamento divergente na gestão da inovação é visto como prospectivo e expansivo, de modo que, quando a complexidade do sistema se incrementa o comportamento tende a seguir um processo caótico e aleatorizado. Em contraste, o comportamento convergente resulta integrativo e explorador por natureza, fazendo com que o processo tenda ao equilíbrio (HANER, 2005).

Na criatividade, o pensamento convergente está presente nas etapas de preparação, elaboração e avaliação, enquanto o pensamento divergente se encontra nas etapas de incubação e insight. Do mesmo modo, no PI, o comportamento divergente aparece na etapa de geração de idéias e o convergente na fase de validação do conceito.

A inovação e a criatividade são conceitos que se encontram vinculados à pesquisa e ao desenvolvimento, esse último considerado motor dos novos desenvolvimentos tecnológicos da empresa.

Bakker et al. (2006) apresentam que a gestão de P&D precisa de um ambiente de inovação no qual a criatividade consiga prosperar. Os autores enfatizam que a maioria das indústrias realiza uma ênfase na gestão do P&D como fonte geradora de novas idéias, baseada na ciência e na tecnologia para futuros produtos inovadores, embora seja a criatividade a fonte real de novas idéias para o processo de inovação.

O P&D, como parte da estrutura organizacional da empresa, é um apoio fundamental para o desenvolvimento de novas tecnologias, mas a estimulação da criatividade da equipe pode trazer melhores resultados para a empresa (BAKKER et al., 2006)

Chen (2007) e Malakate et al. (2007) expõem que as equipes necessitam ser criativas para identificar oportunidades tecnológicas ou de mercado e para gerar patentes para implementação de idéias criativas.

As patentes são utilizadas como índice de mensuração de alta tecnologia para avaliar a capacidade inovadora da empresa. As patentes podem ressaltar as capacidades específicas da firma e seus processos, como invenção, inovação e descoberta de novas oportunidades. Cada patente protege uma invenção única, sendo que uma quantidade de patentes significativas pode mensurar a capacidade de alta tecnologia de uma firma baseadas na efetividade das descobertas produzidas pelo centro de P&D.

Enfim, pode-se resumir que a vinculação entre a criatividade e a inovação, reside em que a inovação é a implementação bem sucedida da criatividade (ALENCAR; FLEITH, 2003; NEMETH, 1997).

3. Procedimentos metodológicos

O presente capítulo tem como objetivo detalhar os procedimentos metodológicos utilizados com o intuito de desenvolver o estudo. Para isso, foram detalhados tipo de pesquisa predominante e a caracterização da pesquisa, a descrição do método e as fontes de evidências utilizadas. Além disso, foram descritos os sujeitos da pesquisa, o processo de coleta, a metodologia de tratamento da análise de dados e a validade do instrumento de pesquisa por meio da aplicação de dois estudos de caso piloto.

3.1. O método de estudo multicaso

Yin (2001) e Vieira e Zouain (2006) apresentam uma lógica de estruturação do estudo multicaso, onde o tamanho da amostra das unidades de análises é considerado irrelevante, permanecendo o número de replicações a critério do pesquisador. A Figura 38 apresenta a abordagem de replicação de estudo multicaso de Yin (2001). A pesquisa inicia com o levantamento teórico, para na seqüência realizar a seleção do nível e unidade de análise ou empresa. A partir da pesquisa bibliográfica, se constrói o instrumento de pesquisa para a realização da coleta de dados em cada unidade de análise. Na fase de preparação, coleta e análise dos casos estudados se procuram provas para obter uma convergência com respeito aos fatos e às conclusões para o caso. Após, se realiza uma análise comparativa entre os dados coletados para cada unidade analisada, com o intuito de encontrar padrões que permitam construir um modelo que possa representar os acontecimentos. Finalmente, realiza-se uma comparação entre a análise dos dados obtidos de cada estudo de caso e a teoria, com o objetivo de encontrar os fatores críticos que influenciam em maior ou menor grau e fornecer sugestões para melhorias.

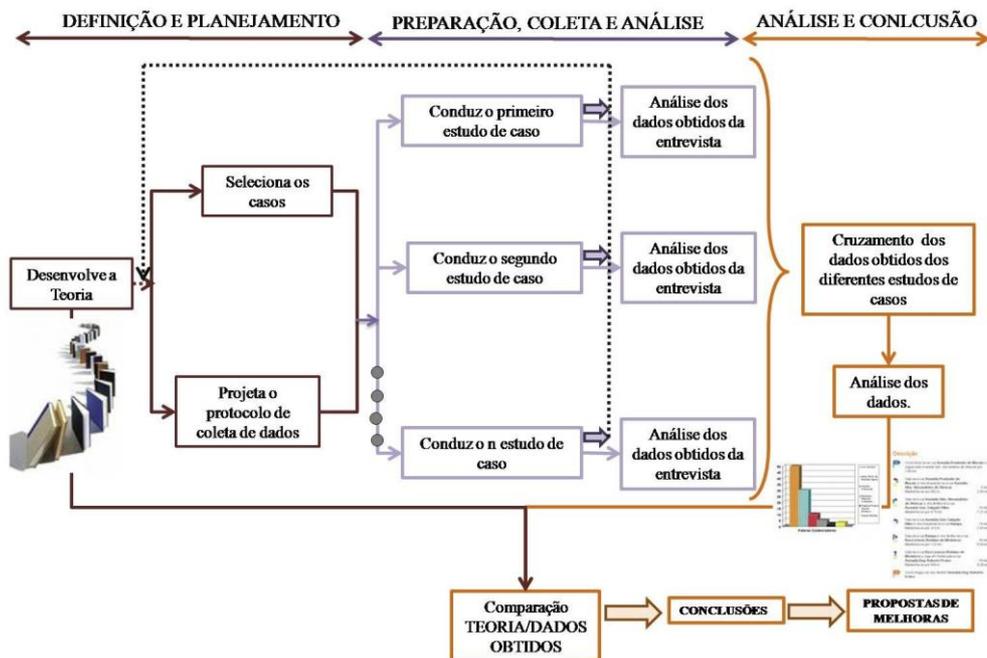


Figura 38: Metodologia de Pesquisa Multicaso

Fonte: Adaptado do Yin (2001)

3.2. Etapas da pesquisa

Nesta seção do trabalho é descrita cada etapa desenvolvida para a obtenção de resultados satisfatórios. Na Figura 39 apresenta as etapas que foram realizadas, iniciando como levantamento do referencial teórico até chegar à análise de dados, concluindo com as sugestões de melhorias realizadas após a análise dos dados coletados. A seguir serão descritas detalhadamente cada uma das etapas.

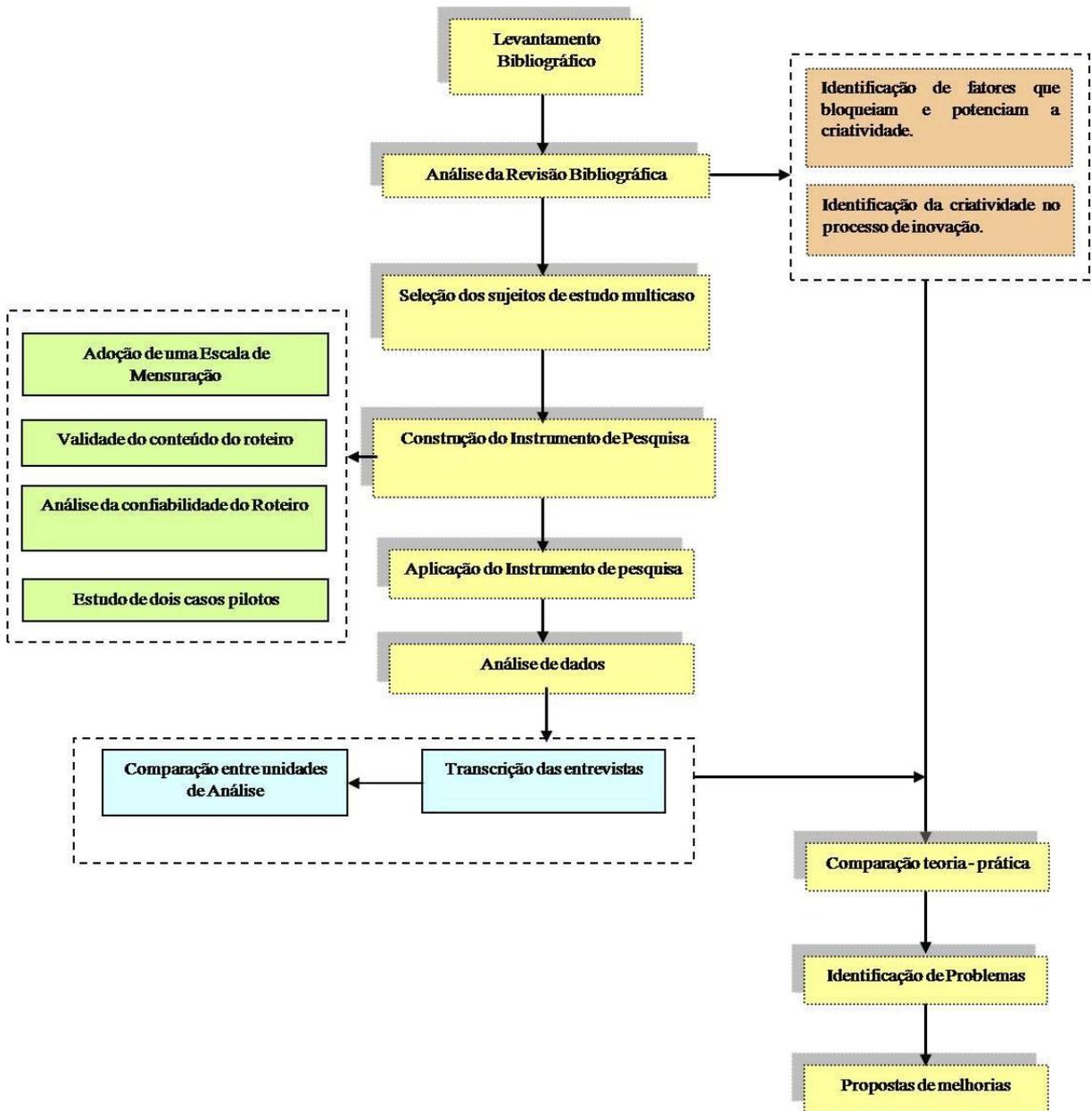


Figura 39: Etapas da Pesquisa

Fonte: Autor

3.2.1. Levantamento e análise da Revisão bibliográfica

Para o levantamento do referencial bibliográfico, foi realizada uma pesquisa de artigos, dissertações e livros que envolvam os tópicos em estudo, com o intuito de obter os principais fatores-chave para a criatividade e os elementos-chave para a inovação bem-sucedida, assim como as barreiras para a criatividade e as dificuldades apresentadas no PI.

3.2.2. Seleção dos sujeitos de estudo multicaso

Como expõem Patton (2002) e Vieira e Zouain (2006), para a pesquisa qualitativa não existe uma técnica de amostragem para determinar uma quantidade mínima de unidades de análises. Contudo, uma pesquisa qualitativa sobre um número considerável de unidades de análise resulta em uma melhor compreensão do fenômeno em questão. Por isso, foram escolhidas seis unidades de análise em setores de atuação diferentes, com o intuito de obter informação diversificada para um melhor entendimento sobre o processo de inovação, criatividade e a importância das habilidades das pessoas.

Contudo, é preciso caracterizar as unidades de pesquisa. Segundo Tafner (1995) os critérios de caracterização das empresas variam de acordo com cada país e às vezes, essa variação acontece dentro do setor econômico. Diversos critérios e definições operacionais provocam as diferentes estruturas produtivas empresariais. Contudo o fator de maior impacto na classificação de porte das empresas reside no público-alvo e seus programas de apoio. Oito são as variáveis econômico-financeiras utilizadas com maior frequência para a classificação do porte das empresas: faturamento, receita bruta, receita operacional, capital, vendas, patrimônio líquido, ativos fixos e investimento.

O Serviço Brasileiro de Apoio à Micro e Pequena Empresa (SEBRAE) amplia as variáveis adicionando o número de empregados, passando a ser uma das mais utilizadas para expressar o porte da empresa, podendo aparecer de forma isolada ou conjuntamente com o faturamento (SEBRAE, 2008). A Tabela 1 apresenta a classificação do porte das empresas segundo o número de empregados.

Tabela 1: Classificação de porte de empresas

	Microempresas	Pequena empresa	Média empresa	Grande empresa
Receita Bruta anual	R\$ 433.755,14	R\$ 433.755,14 a R\$ 2.133.222,00	-	-
Quantidades de empregados	0-19	20- 99	100- 499	500 ou mais

Fonte: SEBRAE (2008)

Na Tabela 2 são apresentadas características das seis unidades de análise escolhidas para o desenvolvimento e alcance dos objetivos propostos neste trabalho. A metodologia proposta será conduzida conjuntamente com o estudo multicaso.

Tabela 2: Características das unidades de análises

Unidade de Análise	Setor de atuação	Tempo no mercado (anos)	Número de entrevistados	Número de empregados	Faturamento anual (milhões de dólares)	Porte
Empresa A	Laticínios	< 30	1	<500	< 1,5	Grande
Empresa B	Ar condicionado	< 30	2	<500	< 400	Grande
Empresa C	Máquinas agrícolas	10 a 30	3	<500	< 1,5	Grande
Empresa D	Equipamentos médicos	< 15	2	100 a 499	< 1,5	Grande
Empresa E	Armas	< 30	1	<500	< 600	Grande
Empresa F	Alto-Falantes	< 30	1	100 a 499	< 25	Grande

Fonte: Autor

3.2.3. Construção do Instrumento de Pesquisa

Segundo Ribeiro e Milan (2004), as entrevistas individuais são um mecanismo de coleta de dados que se encontra fortemente vinculado à pesquisa qualitativa, estratégia escolhida para a elaboração deste trabalho.

De acordo com Kleinübing et al. (2006) a entrevista apresenta características como:

- (i) A participação do entrevistado e do entrevistador conta com expectativas explícitas: um de falar e outro de escutar;
- (ii) O entrevistador anima constantemente o entrevistado a falar, sem contradizê-lo (as resistências encontradas correntemente na conversação espontânea suprimem-se); e
- (iii) Aos olhos do entrevistado, o encarregado de organizar e manter a conversação é o entrevistador (isso cria em geral uma ilusão de fácil comunicação que faz parecer breves as sessões prolongadas).

Esses autores também expõem que na prática existem três modalidades de entrevista qualitativa. A primeira, chamada entrevista convencional livre em torno de um tema, é caracterizada pelo surgimento das perguntas nos contextos e no curso natural à interação, sem que haja uma previsão de perguntas nem de reações a elas.

A segunda modalidade é a entrevista baseada em roteiro, caracterizada pela operação desse roteiro e por dar ao entrevistador flexibilidade para ordenar e formular as perguntas durante a entrevista. Por fim, o terceiro tipo é a entrevista padronizada aberta, caracterizada pelo emprego de uma lista de perguntas ordenadas e redigidas por igual para todos os entrevistados, porém de resposta aberta.

Das formas apresentadas, escolheu-se a entrevista individual, acompanhada de um roteiro semiestruturado como instrumento de pesquisa por confrontar o entrevistador e o respondente com o propósito de explorar detalhadamente o tema do trabalho em questão.

O instrumento de pesquisa foi aplicado em seis unidades de análises entre os meses de agosto e novembro de 2008, cujas características foram apresentadas no item 3.2.3.

O instrumento de pesquisa se caracteriza por ser semiestruturado, pois possui questões abertas, com o objetivo de complementar a informação obtida do respondente, bem como questões fechadas, com o objetivo de identificar os fatores mais importantes para inovação, criatividades e habilidades das diferentes unidades de análise.

O instrumento de pesquisa construído (Apêndice I) tem como objetivo a obtenção de informação sobre DNP e processo de inovação (PI), desenvolvimento e geração das novas idéias e habilidades pessoais dos empregados encontrando-se segmentado em quatro blocos.

O primeiro pretende captar informações sobre a empresa em análise e abrange questões como setor de atuação, quantidade de empregados e tempo de participação no mercado.

O segundo tenta obter informação sobre conceitos de inovação, DNP, processo de inovação, barreiras para inovar, indicadores de inovação, entre outros, com um total de 20 questões.

O terceiro possui 7 questões e refere-se à criatividade, tentando obter informação de como acontece o processo criativo dentro da empresa, quais são as características que as pessoas criativas deveriam ter, a utilização de ferramentas da criatividade para geração de novas idéias e a seleção dessas idéias para sua incorporação no portfólio de produtos.

O quarto e último bloco apresenta 6 questões, e se encontra relacionado com as habilidades pessoais dos empregados, como também quais aptidões a empresa busca em um empregado com o intuito de desenvolver suas competências técnicas e comportamentais.

Para a elaboração do instrumento de pesquisa foi realizada uma consulta a diversos autores que abordam as questões de inovação, criatividade e habilidades mostradas na Figura 40.

Blocos	Autores consultados para construção do instrumento de pesquisa
Inovação	(Veryzer; 1998); (Droge; Calantone; Harmanacioglu, 2008); (Daneels, 2002); (Gemünden; Salomo; Hölzle, 2007); (Poolton; Barclay, 1998); (Garcia; Calantone, 2001); (Pina; Gomes, 2003); (Galanakis, 2005); (Verworn; Herstatt, 2002); (Hughes; Chafin, 1996); (Grizendi, 2007); (Roche; Ferreira, 2001); (Medina; Lavado; Cabrera, 2005); (Galende, 2005); (Veryzer, 1998); (Cantisani, 2006).
Criatividade	(Parolin, 2003); (Isaksen; Laurer; Ekval; Britz, 2000); (Hughes, 2003); (Isaksen; Laurer, 2002); (Bassett-Jones, 2005); (Mostert, 2007); (Alves; Marquez; Saur; Marques, 2007); (Sakamoto, 2000); (Xu ; Rickards, 2007); (Schweizer, 2006); (Nemeth, 1997); (Cummings; Oldham, 1997); (Talke; Salomo; Mnese, 2006); (Sanderberg, 2007); (Malakate; Andropoulos; Gotsi, 2007); (Björkman, 2004); (Chen, 2007); (Stenberg; O'Hara; Lubart, 1997); (Alencar; Souza Feith, 2003); (Stenberg; Lubart, 1996); (Amabile, 1997); (Bakker; Boersma; Oreel, 2006); (Haner, 2005); (Takahashi; Takahashi, 2007); (King; Schlicksupp, 1999); (Bono, 1995).
Habilidades	(Máshi, 2005); (Brandão; Guimerães, 2001); (Hamawaki, 2004); (Bündchen; Brabosa Silva, 2005); (Flink; Vanalle, 2003); (Haeawa; Furtado; Dal Poz, 2003); (Sant'anna Souza; Renault Moraes; Kilimmink, 2005); (Bukker; Boersma; Oreel, 2006); (Knogh; Ross, 1995); (Drejer, 2000); (Zarifian, 2001); (Fleury; Fleury a, 2000); (Fleury; Fleury b, 2000); (Boyatzis, 2004); (Takahashi; Takahashi, 2007); (Bruno-Faris; Brandão, 2003); (Rabechini Jr; Pessoa, 2005); (Cidral; Kencznski; Abreu, 2003); (Kerzner, 2006); (Patricinio, 2004); (Gusmão; Cândico; Hermenegildo, 2007); (Santos; Primi, 2005); (McGrew, 2008); (Xu; Rickards, 2007).

Figura 40: Autores consultados para a construção do instrumento de pesquisa
Fonte: Autor

3.2.3.1. Ranking para mensuração do instrumento de pesquisa

A mensuração pode ser interpretada como a atribuição de números a observações, de forma tal que possam ser manipuladas conforme certas regras (SIEGEL; 1956). Com o propósito de mensurar algumas das questões do instrumento de pesquisa, para obter informações específicas, foi utilizado um ranking com o intuito de comparar resultados entre as respectivas unidades de análises

As variáveis mensuradas foram classificadas em uma escala ordinal contínua e variando de 'mais importante' a 'menos importante' ou 'muito utilizado' a 'pouco utilizado'. A utilização do ranking facilita a mensuração da resposta do entrevistado, colocando-a dentro de uma escala ordinal mais precisa. A Tabela 3 apresenta a escala utilizada neste trabalho.

Tabela 3: Escala de mensuração do roteiro

Questões do instrumento de pesquisa com escala de mensuração	Ranking	Classificação
Indicadores de inovação e viabilidade econômica	1 a 5	Mais importante a menos importante
Indicadores de dificuldades	1 a 5	Mais importante a menos importante
Técnicas de geração de idéias	1 a 3	Pouco utilizada a muito utilizada
Crítérios de avaliação de idéias	1 a 3	Mais importante a menos importante
Competências	1 a 3	Mais importante a menos importante
Capital intelectual	1 a 3	Mais importante a menos importante

Fonte: Autor

3.2.3.2. Validade do conteúdo

Para Haynes et al. (1995), a validade do conteúdo representa o grau no qual os elementos que formam parte do instrumento de pesquisa são relevantes e representativos para a avaliação de um conceito em particular.

Os autores recomendam uma série de itens que podem ser usados para a validação do conteúdo do instrumento de pesquisa utilizado. Os itens serão: (i) definir o domínio de construção e sujeitá-lo à validade de conteúdo antes de desenvolver outros elementos do instrumento de avaliação (o questionário foi dividido em quatro blocos principais, como descrito no item 3.4.3.1. (ver Apêndice I)); (ii) sujeitar todos os elementos do questionário a uma avaliação de conteúdo (o questionário é catalogado pelos sujeitos entrevistados como de fácil entendimento, bem estruturado e não cansativo na entrevista. Como dito na descrição do roteiro, algumas das questões têm associadas uma escala de mensuração com o objetivo de quantificá-las); (iii) utilização de especialistas para geração e correção de itens e outros elementos (o instrumento de questionário foi avaliado por oito pesquisadores da UFRGS, com o intuito de verificar erros gramaticais, exaustão, complexidade e facilidade de compreensão); (iv) utilização de múltiplos juízes para formalizar os procedimentos de escalonamento (foram realizados dois testes pilotos, comentados mais adiante); (v) examinar as proporções de representação dos itens (o questionário foi distribuído conforme a quantidade de questionamentos de cada bloco. O bloco de inovação apresenta 20 itens. O bloco de criatividade possui 7 itens e, finalmente, o bloco de habilidade apresenta 6 itens) e (vi) emprego de outros tipos de análises para o refinamento do instrumento de pesquisa (foi utilizada uma técnica de confiabilidade apresentada na continuação).

3.2.3.3. Análise da Confiabilidade

A validade interna proporcionada por índices de mensuração de confiabilidade indica como os itens e os conceitos que pertencem ao instrumento de pesquisa estão sendo medidos (NUNNALLY, 1959). Existem diversos métodos para validar a consistência dos questionários (PETERSON, 1994; HAIR et al., 2005).

Porém o indicador de consistência interno mais utilizado é o coeficiente alfa de Cronbach (PETERSON, 1994; HAIR et al., 2005).

Neste trabalho foi utilizado o índice de Cronbach com o intuito de avaliar a compreensão das questões e se as mesmas foram preenchidas corretamente.

Segundo Cronbach¹⁷ (apud FETTERMANN, 2008), pode-se aceitar valores iguais ou superiores a 0,55.

O coeficiente alfa foi desenvolvido por Cronbach (1951) como a medida de generalização de consistência interna de itens multi-escala. Sua formulação é

$$= \frac{k}{1 - \sum \sigma^2_i} \sigma^2_s \quad (1)$$

ou

$$\frac{k}{1 - \sum \sigma^2_i} \sigma^2_s \quad (2)$$

onde k representa o número de itens na escala, σ^{2i} é a variância do item i, σ^{2s} é a variância da escala.

Existem limites de aceitação para avaliar o grau de compreensão do entrevistado da questão envolvida. Na Tabela 4 é apresentado o critério de avaliação.

Tabela 4: Avaliação do roteiro em função do coeficiente de Cronbach

Coeficiente de Cronbach	Avaliação
0,70 - 1,00	Boa consistência
0,55 - 0,69	Consistência Aceitável
0,30 - 0,54	Fraca consistência

Fonte: Adaptado de Peterson (1994) e Schmitt (1996)

¹⁷ CRONBACH, Lee. J. Coefficient alpha and the internal structure of test. Psychometrika, v. 16, n.3, p. 297-334, September 1951.

Para a validação do instrumento de pesquisa foi utilizado, como ferramenta de apoio, um software de estatística SPSS. Para tal, foram levantados dados do instrumento de pesquisa que possuíam mensuração estabelecida por meio de um ranking.

O resultado do coeficiente de Cronbach foi de 0,657, concluindo que os entrevistados tiveram uma compreensão aceitável dos itens analisados no instrumento de pesquisa.

Na tabela de confiabilidade estatística se pode observar que a exclusão da variável B (lucro líquido por faturamento) e AK (outros do item 2.11 do questionário) acarretam no aumento do coeficiente de Cronbach para 0,799. Porém, tanto o lucro líquido por faturamento quanto variável de outros do item 2.11 (AK) foram considerados importantes para a análise deste trabalho, principalmente para a comparação entre unidades, motivo pelo qual foram mantidas na análise.

Uma desvantagem encontrada para validar a consistência do roteiro é evidenciada nos indicadores utilizados pelas unidades de análise, já que as empresas não utilizam os indicadores padrões indicados pelas instituições como o Ministério de Ciência e Tecnologia (C&T) ou aqueles apresentados por Takahashi e Takahashi (2007). Geralmente as empresas utilizam indicadores que fornecem um resultado mais representativo de sua realidade. A tabela de confiabilidade estatística é apresentada no Apêndice III.

3.2.3.4. Estudo de caso piloto

Como apresentado na seção de estudo de caso, Yin (2001) aconselha a utilização do caso piloto com a finalidade de aprimorar o instrumento de pesquisa utilizado para a coleta de dados. Foram escolhidas duas unidades de análise para o estudo piloto por possuírem uma estrutura de Processo de Desenvolvimento de Produto (PDP), uma delas mais formalizada que a outra.

O primeiro teste piloto foi aplicado em uma cooperativa do setor vinícola, sendo o entrevistado o supervisor do processo de desenvolvimento de novos produtos.

Em uma primeira fase, foi apresentado o instrumento de pesquisa e pediu-se a permissão de utilizar um gravador, com o objetivo de não perder informação adicional que permita aprimorar o roteiro.

Procurou-se identificar o ponto de vista do entrevistado em relação ao roteiro, em função da complexidade, facilidade de compreensão, conteúdo, tempo de duração, apresentação clara ou confusa e possíveis sugestões para a melhoria.

As respostas obtidas ajudaram a aprimorar o roteiro com questões mais adaptadas à realidade da empresa. O entrevistado da vinícola se mostrou muito interessado na adoção de um sistema mais formalizado de DNP e na aplicação de certos índices de avaliação de inovação.

O roteiro ajustado foi apresentado para uma segunda empresa pertencente ao setor de máquinas agrícolas, sendo que o entrevistado possui o cargo de gerente de desenvolvimento de produtos. O entrevistado se sentiu identificado com alguns blocos da pesquisa.

O tempo médio da entrevista foi de 50 minutos, tempo adequado, de acordo com os entrevistados, o que facilita a sua aplicação nas diversas unidades de análise da pesquisa.

3.2.4. Análise de dados

A análise de dados se realizou de forma indutivo-descritiva. Entretanto, como as entrevistas foram gravadas, primeiramente foi realizada uma transcrição de cada uma delas, para então passar à análise comparativa entre cada unidade de análise e finalmente uma comparação com a teoria.

O caminho para a análise de dados surge como mostrado na Figura 41. A partir da transcrição das entrevistas realizadas a cada unidade de análise, surge a identificação das dificuldades e fortalezas individuais que apresenta cada empresa tanto PI como na geração de novas idéias. Após são comparadas as unidades de análise para ver quais são as semelhanças e diferença que se apresentam entre elas, como também os problemas comuns no PI e na geração de novas idéias. Finalmente, são comparadas as realidades das empresas com as sugestões propostas pela literatura.

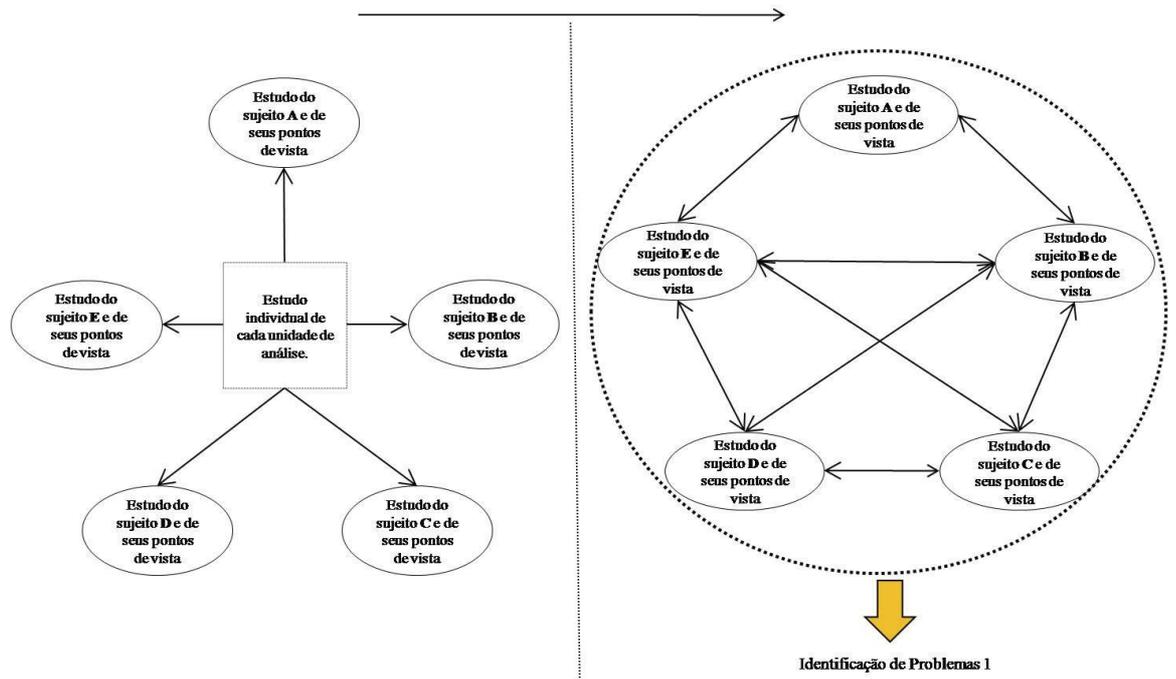


Figura 41: Metodologia de obtenção da identificação de problemas comuns no PI e na geração de idéias
 Fonte: Autor

As comparações foram realizadas com a finalidade de encontrar semelhanças e diferenças entre cada unidade de análises que possam contribuir e melhorar o sistema de inovação, como a incorporação da criatividade como um elemento estratégico.

As análises foram realizadas segundo o enfoque da análise de conteúdo apresentada por Bardin (2004).

3.2.5. Comparação teórica - prática

Nesta etapa da metodologia proposta, se realizou uma comparação da situação atual das empresas: (i) processo de inovação; (ii) utilização de indicadores para inovação; (iii) identificação das ferramentas utilizadas para estimular a criatividade; (iv) desenvolvimento do processo criativo; (v) seleção de idéias inovadoras; (vi) fatores-chave do perfil criativo; (vii) elementos-chave para estímulo da inovação, entre outros, com as sugestões propostas pela literatura, com o intuito de identificar quais dos itens mencionados acima resultam os mais relevantes para as empresa, quais deles são utilizados e quais não são significativos para as unidades de análise e, por fim, encontrar possíveis soluções adequadas para os problemas.

3.2.6. Identificação de problemas

Uma vez realizada a comparação entre a situação atual das empresas e a literatura, analisadas as principais dificuldades das empresas e analisadas as principais diferenças e semelhanças entre unidades, foram identificados os principais problemas que possuem com relação ao PI, a estimulação das habilidades cognitivas e competências técnicas e comportamentais, e o estímulo da criatividade e a importância de sua participação no PI.

3.2.7. Sugestões de melhorias

Em função dos problemas identificados, finalmente foram propostas sugestões de melhorias, que poderiam ser consideradas por todas as unidades de análises independentemente do setor de atuação das empresas.

4. Resultados e discussões

Neste capítulo são apresentados os resultados desdobrados dos objetivos específicos.

4.1. Levantamento na literatura dos fatores-chaves do perfil criativo que contribuem para a criatividade e dos elementos-chave para estímulo da inovação bem-sucedida

A partir do levantamento bibliográfico pode-se realizar a análise de conteúdo. Essa análise, segundo Bardin (2004), é um conjunto de ferramentas da comunicação, que tem por objetivo a inferência da informação obtida por meio da pesquisa, utilizando diferentes fontes ou indicadores (qualitativos ou quantitativos).

Os fatores-chave do perfil criativo identificados na literatura foram as habilidades cognitivas, os bloqueios à criatividade e as competências técnicas e comportamentais que contribuem com a criatividade, que por sua vez contribui com no PI.

Nesse sentido, a Figura 42 apresenta a contribuição dos fatores-chave sobre a criatividade, sendo que as habilidades cognitivas e as competências técnicas e comportamentais apresentam contribuição positiva sobre a criatividade. Por sua vez, os bloqueios, que são as barreiras provocadas tanto pela pessoa quanto pela organização, têm uma contribuição negativa sobre a criatividade, reduzindo o seu desenvolvimento.

Por fim, a criatividade, como processo gerador de novas idéias e soluções, auxilia no PI, especialmente quando esse se refere ao desenvolvimento de produtos radicais. Contudo, a criatividade deveria potencializar etapas do PI, diminuindo o tempo de desenvolvimento na fase de pré-desenvolvimento.

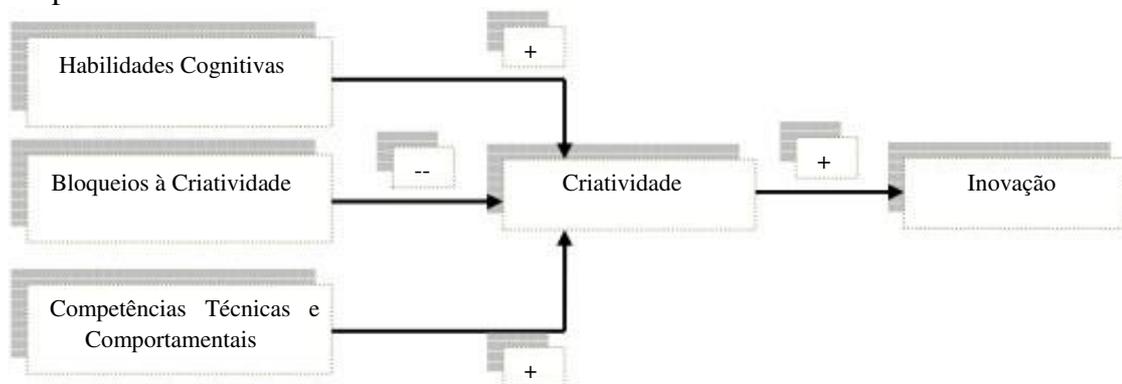


Figura 42: Modelo de análise de referências bibliográficas simplificado

Fonte: Autor

Buscando melhorar a compreensão do sistema, foram desdobrados os componentes mais importantes de cada fator-chave e estes foram apresentados na Figura 43 que relaciona

as habilidades cognitivas, bloqueios à criatividade, competências técnicas e comportamentais com a criatividade no PI. O PI apresentado na Figura 43 é o PI radical realizado por Veryzer (1998), escolhido porque permite observar uma maior vinculação dos fatores-chave com a criatividade. A fase de convergência do PI utiliza uma corrente dinâmica de idéias. É nessa fase que uma base sólida de criatividade e seleção da equipe adequada ajudam no andamento do processo de forma rápida e eficiente.

Na Figura 43 apresentou-se dois tipos de setas para diferenciar o vínculo da criatividade com o PI. Isso ocorre porque nas primeiras fases do PI a criatividade é mais utilizada como um processo de geração de novas idéias. No entanto, nas fases que sucedem a formatação do protótipo, a criatividade é freqüentemente utilizada como um processo gerador de soluções. Nas últimas etapas do PI as diversas técnicas de criatividade são mais utilizadas, quando necessariamente as pessoas devem expor suas habilidades e a empresa deve eliminar as barreiras e os bloqueios.

Como apresentado na revisão bibliográfica a inovação radical apresenta características particulares, que impedem que as empresas assumam os riscos de seu desenvolvimento. Contudo, o tempo de desenvolvimento também é um dos maiores problemas no momento de decidir entre inovar radicalmente ou incrementalmente. As empresas têm a possibilidade de medir seu progresso no PI, por meio de indicadores. Porém, é preciso levar em conta que a maioria dos indicadores são utilizados no fim do PI. A literatura consultada apresenta uma série de indicadores relevantes para o desenvolvimento de inovações radicais. Esses serão comparados mais adiante com os indicadores utilizados pelas diferentes unidades de análise.

A informação levantada nas referências bibliográficas são a base para a comparação entre as unidades de análise e as propostas de melhorias sugeridas. Dentre os componentes dos fatores-chave correspondentes às habilidades cognitivas, a inteligência fluída é a mais vinculada ao processo criativo, por ser considerada a habilidade para raciocinar em situações novas e inesperadas, sendo manifestada na reorganização, transformação e generalização das informações. Por sua vez, esse componente tem uma forte vinculação com alguns componentes das competências técnicas e comportamentais, sendo eles: (i) domínios de novos conhecimentos técnicos associados ao exercício do cargo ou função ocupada; (ii) capacidade de aprender rapidamente novos conceitos e tecnologias; (iii) capacidade de inovação; (iv) capacidade de lidar com situações novas e inusitadas; (v) capacidade de lidar com incertezas e ambigüidade; (vi) capacidade de gerar resultados efetivos e (vii) capacidade empreendedora.

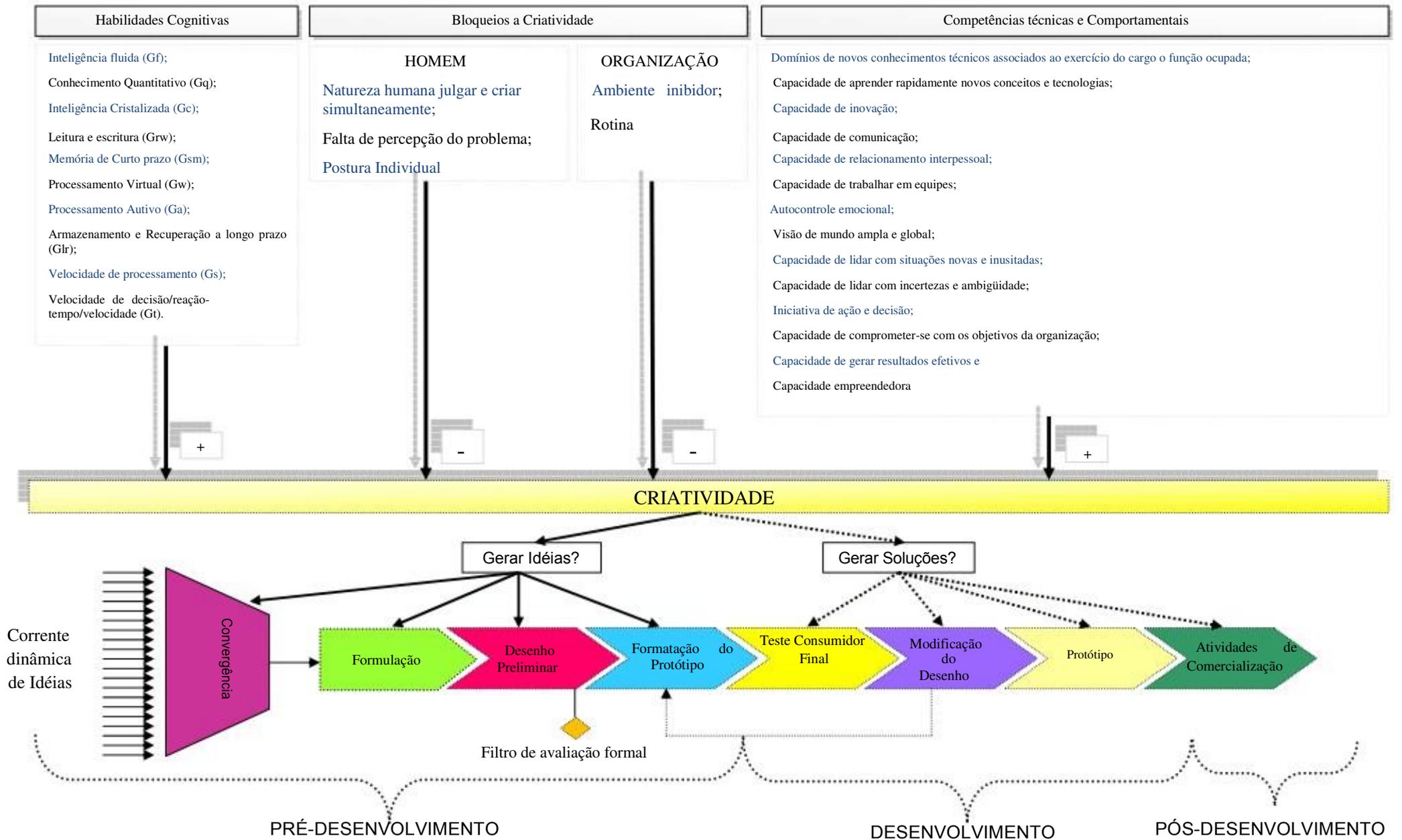


Figura 43: Vinculação entre habilidades, bloqueios à criatividade, competências técnicas e comportamentais, criatividade e o processo de inovação

Fonte: Autor

Na seqüência foram levantados na literatura os elementos-chave para estimular a inovação bem-sucedida. No Apêndice V se apresentam os principais elementos-chave para estimular o PI tanto no nível de processo quanto a nível organizacional. Também foi apresentado o ambiente propício para estimular a criatividade.

Os elementos-chave para estimular a inovação contemplam (i) utilização de indicadores para inovação; (ii) incorporação de um PI definido em etapas; (iii) incorporação de facilitadores; (iv) utilização da estrutura orgânica; (v) utilização de estratégias corporativas; (vi) incorporação de estímulos para a criatividade; (vii) utilização das características para sucesso na inovação; (viii) condições corporativas para inovar e (ix) implementação dos fatores críticos da velocidade no desenvolvimento de inovações. Os elementos-chave para estimular a inovação foram divididos pela autora em duas categorias: a primeira envolve elementos-chave que deveriam ser utilizados de forma indispensável para estimular o processo de inovação e os que dão suporte para melhorar o mesmo. Esses elementos-chave para estimular a inovação são apresentados na Figura 44 divididos nas duas categorias.

Elementos-chave indispensáveis para o PI		Elementos-chave para implementar e estimular a inovação			
		Utilização de indicadores	Utilização das etapas do processo de inovação		
Elementos-chave indispensáveis para o PI	Utilização de indicadores	Taxa de sobrevivência de novos produtos (3anos);			
		Taxa de sucesso de novos produtos (3 anos);			
		Taxa de eficiência da inovação (3 anos);			
		Taxa de ênfase em inovação (3 anos);			
Taxa de vendas em inovação (3 anos);					
Taxa de investimento em inovações radicais (3 anos);					
Mix de portfólio de inovação;					
Retorno de investimento por novo produto					
Elementos-chave indispensáveis para o PI	Utilização das etapas do processo de inovação	Convergência			
		Formulação			
		Desenho preliminar			
		Formatação do protótipo			
		Teste consumidor final			
		Modificações do desenho			
		Protótipo			
		Atividades de comercialização			
		Elementos-chave indispensáveis para o PI	Incorporação dos Facilitadores	Inovação organizacional	
				Gestão da Inovação	
Inovação na produção					
Inovação no marketing					
Elementos-chave indispensáveis para o PI	Utilização da estrutura orgânica	Estrutura Orgânica			

	Utilização de estratégias corporativas para inovação	Orientação tecnológica agressiva Ser um aventureiro Programa orientado de mercado Desenvolvimento de produtos com vantagens de mercado diferenciadas Implantação de tecnologias sofisticadas Diversidade no desenvolvimento de novos produtos não necessariamente vinculados entre eles
	Incorporação de estímulos a criatividade	Ambiente físico adequado Desafios Estrutura organizacional flexível Horários Flexíveis Liberdade e autonomia Participação em ações e decisões Recursos tecnológicos e materiais adequados Relacionamento interpessoal Salário e benefícios adequados e satisfatórios Sistemas de comunicação bem definidos Suporte organizacional Treinamento e capacitação
Elementos-chave que auxiliam no PI	Utilização das características para sucesso na inovação	Estabelecimento de uma boa comunicação interna e externa Tratar a inovação como uma missão corporativa Implementação de um planejamento de projetos de forma cuidadosa e procedimentos de controle Eficiência no desenvolvimento do trabalho e alta qualidade de produção Marketing fortemente orientado ao mercado Fornecimento de um bom serviço técnico ao cliente Presença de certos indivíduos-chave Alta qualidade na gestão
	Condições corporativas para inovar	Compromisso com a alta gerência e apoio visível à inovação Importância de ter uma estratégia a longo prazo na qual a inovação desempenha um papel chave A necessidade de atender um compromisso a longo prazo associado a grandes projetos Flexibilidade corporativa e responsabilidade frente às mudanças Aceitação dos riscos por parte da alta gerência A criação dentro da empresa da aceitação da inovação e o empreendedorismo conforme a cultura
	Velocidade no desenvolvimento: Fatores críticos	Preparação adequada Eficiência em atividades indiretas ao desenvolvimento Adoção de um estilo de gestão mais horizontal, com um aumento do poder de decisão em níveis mais baixos Vinculação eficiente no sistema de comunicação Integração das equipes no desenvolvimento e prototipagem Modificação no processo de desenvolvimento Estratégias de melhoria incremental Reporte de Estratégias Desenhar na flexibilidade Sistemas de Integração organizacional completo Base de dados de desenvolvimento interno completo
	Total 9 elementos-chave	

Figura 44: Lista de elementos-chave para estímulo da inovação
Fonte: Autor

4.2. Caracterização do Processo de Inovação (PI) e análise das diferenças e semelhanças entre as unidades de análise

Com base no roteiro aplicado em cada uma das empresas, foi realizada uma descrição dos PI de produtos detalhando as ferramentas da criatividade utilizadas. A partir do instrumento de pesquisa foram levantadas informações, tais como, atividades realizadas e setores envolvidos em cada etapa do PI onde cada uma das empresas analisadas apresentou peculiaridades.

Os resultados apresentados nesta seção foram organizados conforme a ordem em que foram realizadas as entrevistas individuais. Adicionalmente, as transcrições das respostas obtidas nos questionários das seis unidades de análise se encontram no Apêndice IV.

Na unidade de análise A, o PI de produtos foi caracterizado como intuitivo/lógico, o qual segue as necessidades de desenvolvimento da empresa. No entanto, o PI ainda não se encontra formalizado e estruturado a nível organizacional, embora se possam identificar três macro-etapas e uma seqüência de atividades suficientemente definidas e programadas para o sucesso do produto no momento da sua introdução no mercado.

Na Figura 45 podem ser observadas as etapas identificadas na unidade de análise A e cada uma das atividades, como também uma descrição geral da execução de cada atividade.

Como descrito na Figura 45 a unidade de análise A tem a estrutura do PI fragmentado em três grandes etapas. Comparada com o modelo proposto por Veryzer (1998), poder-se-ia dizer que segue os mesmos padrões de desenvolvimento, incluindo a etapa mais importante: a de convergência. Entretanto, umas das maiores vantagens para a empresa é seu contato com os clientes por meio do SAC (Serviço de Atendimento ao Consumidor), os quais geram a grande maioria das idéias. Contudo, a empresa ainda precisa melhorar o canal de comunicação com o cliente para poder aproveitar as boas idéias sugeridas e incrementar seu portfólio de projetos.

Como desvantagem dessa unidade de análise, a formalização do PI só possui importância relevante para o centro de P&D, pois os outros departamentos ainda não têm consciência do valor de ter um modelo estruturado para o desenvolvimento de novos produtos e suas vantagens em reduções no retrabalho na fase de pré-desenvolvimento. Apesar disso, a equipe de P&D trabalha de forma conjunta com os outros departamentos para o desenvolvimento de novos produtos, porém com caráter de negociação.

Foi constatado que, atualmente, o centro de P&D se encontra promovendo a criação de uma estrutura formal para o PI de produtos, orientando o mesmo como projeto para a alta gerência, já que oferecer um produto de qualidade em tempo reduzido de desenvolvimento faz parte das metas organizacionais.

ETAPAS	ATIVIDADES	DESCRIÇÃO
Pré-Desenvolvimento	Brainstorming Sugestão dos fornecedores e clientes Geração de Idéias Seleção de Idéias Portfólio de Produtos	Nesta primeira etapa, o setor de P&D interage com áreas de marketing e produção além da alta gerência, com o intuito de definir quais idéias serão introduzidas no portfólio de produtos. As idéias são obtidas principalmente a partir dos clientes, de participação em feiras internacionais e nacionais, como também dos grupos que formam parte da empresa. A seleção de idéias é realizada pela alta gerência em função do custo alvo do futuro produto. Por fim, aprovada a idéia, essa é transferida em forma de planilha eletrônica para o setor de P&D
Desenvolvimento	Minuta de produtos Detalhamento do produto Projeto de Embalagem Projeto de Produto Projeto de Processo Testes de Embalagem Seleção de fornecedores Análise Sensorial Produção de Lote Piloto Determinação de Vida de Prateleira Análise Sensorial (2) Análise Financeira Validação Início de Produção Lançamento	Na etapa de desenvolvimento, o produto é planejado de forma conjunta com a embalagem. No início, os setores mais vinculados são o de projetos e o P&D. O setor de projetos é encarregado tanto da intermediação com outros grupos quanto das possíveis mudanças no layout da linha de produção. O setor de P&D se encarrega da construção do protótipo da embalagem e interage com o departamento de marketing para sugerir melhorias a serem realizadas, ou na parte técnica da embalagem ou no design com o objetivo de obter uma performance de acordo as necessidades do cliente. O setor de P&D também elabora as amostras do produto, que deve passar por análises sensoriais já que os alimentos são sensíveis a mudanças em suas características. Por fim, é liberada a produção do lote piloto que novamente é submetido a uma análise sensorial para validar o produto. Uma vez validado o produto, sua formulação é repassada para o setor financeiro encarregado da verificação do custo do produto comparado com o custo meta estabelecido no planejamento do produto. O fechamento da etapa de desenvolvimento é realizado entre a alta gerência e o departamento de marketing, os quais validam definitivamente o produto, liberando a produção em escala.
Pós-Desenvolvimento	Acompanhamento do desempenho do produto Acompanhamento do desempenho financeiro do produto	O acompanhamento do primeiro lote piloto é realizado pelo setor de P&D. Por outro lado o desempenho financeiro é realizado por meio do SAC (serviço de atenção ao consumidor). E, finalmente, a descontinuidade do produto no mercado é uma decisão do departamento de marketing.

Figura 45: Processo de Novos Produtos da Unidade A

Fonte: autor

Já a unidade de análise B apresentou um PI de produtos em um estágio de maturidade avançado e consolidado. O PI se encontra dividido em cinco macro-etapas apresentadas na Figura 46 e, por sua vez, divididas em atividades sequenciais retroalimentadas entre si, proporcionando um enfoque sistêmico ao modelo.

ETAPAS	ATIVIDADES	DESCRIÇÃO
Conceito	<p>Avaliar e ajustar Captar as necessidades do cliente Preparar o conceito e a tecnologia Planejamento de confiabilidade Planejamento Estratégico Avaliação de manufatura Serviço de Avaliação Avaliação</p>	<p>A captação das novas idéias é realizada pelo departamento de marketing. Esse realiza uma pesquisa de mercado visando encontrar os nichos onde a empresa pode atuar e, em que pode contribuir para satisfazer as necessidades dos clientes. Após, se constrói um portfólio de potenciais novos produtos no qual se avaliam conceitos de custos e tempo de desenvolvimento. Decididas quais idéias vão se tornar um projeto é realizado um planejamento detalhado para cada projeto, alinhando-o com as metas e objetivos da empresa, bem como as possíveis reformas no layout de manufatura para a futura produção. Por fim, é realizada uma reunião de fechamento da etapa registrando-se a liberação do encaminhamento do projeto.</p>
Especificação	<p>Validação das oportunidades de negócio Validação do cliente Definição dos requisitos Seleção do conceito Plano de confiabilidade Planejamento do custo alvo Avaliação de manufatura Avaliação do Serviço Proteção alvo</p>	<p>Nesta etapa são detalhados os conceitos dos produtos de cada projeto, surgidos das pesquisas realizadas pelo departamento de marketing e transformadas em especificações de produtos com a utilização da ferramenta QFD. Essa etapa abrange os departamentos de engenharia de produto, logística, qualidade e marketing. O departamento de engenharia de produto é encarregado da realização do protótipo virtual, para depois realizar o plano de confiabilidade, o planejamento do custo alvo e retorno de investimento e a validação dos clientes. O setor de engenharia industrial participa nas modificações de layout a serem realizadas simultaneamente com o cronograma do projeto. Finalizado o conceito do produto, este é aprovado em uma reunião de fechamento, passando para a etapa de desenho.</p>
Desenho e Protótipo	<p>Aprovação do orçamento Feedback sobre o protótipo Modelagem e otimização Sistema de qualificação dos materiais e componentes Teste em campo Prontidão Plano de Manufatura Planejamento do Serviço Plano de proteção Integração do negócio Plano de Lançamento</p>	<p>Uma vez aprovado o conceito do produto, a seguinte atividade envolve a aprovação do orçamento a cargo da gerência. Também o setor de marketing se encontra envolvido nessa fase, com a tarefa de realizar um sumário de todos os clientes e a elaboração do plano de marketing. O setor de engenharia conjuntamente com qualidade, é encarregado da qualificação dos materiais a serem utilizados na construção do protótipo. A construção do protótipo contempla as áreas de engenharia de produto e engenharia elétrica. Essa última tem como função avaliar a vida útil de cada componente elétrico, por meio de diversas técnicas e a confiabilidade do protótipo tendo como parâmetro a eficiência meta estabelecida na fase de especificação. Uma vez testado em laboratório, o protótipo passa por um período de teste em campo, sendo sujeito a condições de ambiente reais. Esse teste terá como resultado a eficiência do protótipo. Avaliado o teste em campo é preparado o planejamento de manufatura, serviço e o plano de proteção. Por fim, em uma reunião se valida o protótipo e se passa para a seguinte etapa.</p>
Lançamento	<p>Execução Plano global PCA Monitoramento Acompanhamento Qualificação de manufatura e scale-up e melhorias Serviço e planejamento do scale-up após lançamento Monitoramento da propriedade intelectual</p>	<p>Avaliado o protótipo em diferentes condições adversas, é realizada a liberação da produção do lote piloto com o intuito de avaliar os padrões de produção da empresa, como por exemplo, Tempo de produção de cada produto = tempo meta. Antes do lançamento comercial do produto é realizado um encaminhamento de patente, para proteção intelectual.</p>
Alavanca	<p>Capitalizar Extensões Plano global PCA Melhorias Consolidação Redução de custos Monitoramento da propriedade intelectual</p>	<p>Por fim, se realiza o acompanhamento do novo produto no mercado com a expectativa de que esse consiga cumprir as metas de faturamento propostas na etapa do conceito.</p>

Figura 46: Processo de Novos Produtos Unidade B

Fonte: Autor

Entretanto, uma das maiores desvantagens do modelo da unidade de análise B, segundo o entrevistado (ver Apêndice II), é a rigorosa estruturação do PI, tornando difícil

seguir a engenharia simultânea no desenvolvimento de inovações radicais, especialmente nas etapas de conceito, especificação, desenho e protótipo do produto.

Outra desvantagem é que grande parte das novas idéias surge de unidades de negócios e centros de P&D que se encontram no exterior, o que dificulta o desenvolvimento de inovações radicais dentro da unidade que se encontra no Brasil.

Por outro lado, a principal vantagem do modelo da unidade B reside na eficiente comunicação interna e a pouca burocracia dentro da empresa, como também na atual incorporação de um sistema de gestão de inovação a nível corporativo para facilitar o desenvolvimento de inovações radicais no país. Junto com esse sistema de gestão, o grupo encarregado de difundir os conceitos de inovação dentro da empresa, está estruturando um sistema de comunicação interna para captar idéias por meio da utilização do brainwritting como ferramenta de apoio. Com isso, a empresa pretende oferecer a todos os empregados da empresa a oportunidade de gerar idéias, reduzindo os pré-conceitos de níveis hierárquicos no momento de gerar novas idéias e alternativas para solução de problemas.

A unidade de análise C também apresentou um PI bem estruturado, fragmentado em sete etapas com atividades sequenciais que podem ser observadas na Figura 47.

O PI utilizado pela empresa C foi introduzido no momento em que foi adquirida por uma empresa internacional de grande porte. Com isso, a unidade analisada teve que se adaptar às mudanças corporativas e estratégicas exigidas. Como no caso da empresa B, a unidade C não possui um centro de P&D próprio, esse se encontrando no exterior, motivo pelo qual a maioria dos novos produtos é pesquisada fora do Brasil. Entretanto, essa empresa possui uma equipe de desenvolvimento de novos produtos cuja atividade principal é receber e adaptar os projetos dos produtos pesquisados no exterior.

Contudo, uma vantagem que possui essa unidade de análise reside na comunicação interna considerada eficiente e da consolidação da equipe de desenvolvimento de novos produtos. Por sua vez, a integração entre áreas na execução dos projetos resulta em um sistema altamente eficiente.

Por fim, a empresa possui um programa para desenvolvimento dos fornecedores que abrange a formação e avaliação dos mesmos em atividades como certificação de normas e preparação da produção, gerando um comprometimento com a unidade, já que um dos diferenciais que a empresa C oferece a seus clientes é a qualidade e a eficiência.

ETAPAS	ATIVIDADES	DESCRIÇÃO
Análise de ambiente empresarial mundial Plano de Desenvolvimento	Identificação de oportunidades e escopo inicial de projeto Aprovação do portfólio Aprovação da minuta de projeto	O processo começa por uma pesquisa de mercado, tentando obter informações sobre as necessidades dos consumidores, com o intuito de transformá-las em idéias para novos projetos. Como a empresa é de capital de origem estrangeira, os principais centros de P&D se encontram fora do Brasil, motivo pelo qual muitos dos novos conceitos de produtos são gerados no exterior e depois introduzidos no Brasil. Contudo, após a compilação de idéias vindas do mercado e dos centros de P&D do exterior, se analisa a formação do portfólio de novos projetos, podendo ser modificações simples de produtos existentes ou novos desenvolvimentos. Aprovado o portfólio de projetos, por meio de reuniões com a alta gerência se passa para a etapa seguinte.
Definição de Projetos	Planejamento detalhado do projeto de negócio Definição do preço objetivo Especificação preliminar do produto Montagem do modelo preliminar (mockup) Plano de suprimento completo Aprovação do plano de projeto	Uma vez aprovada a minuta do(s) projeto(s), a etapa seguinte começa pelo planejamento detalhado do projeto dos produtos, sendo o grupo de desenvolvimento de novos produtos o setor encarregado. Detalhado o projeto, se define o preço meta e as especificações do produto a ser desenvolvido. Nessa atividade participam os departamentos de engenharia, compras e o grupo de DNP. O setor de engenharia é o encarregado de montar o desenho virtual preliminar e simultaneamente o departamento de compras desenvolve as peças em conjunto com os fornecedores, já que a empresa tem a característica peculiar de desenvolver a qualidade dos fornecedores e, desta forma, aumentar a confiabilidade e eficiência de cada peça do produto. Revisado o plano detalhado do projeto em uma reunião formal entre departamentos e a alta gerência, se passa à etapa seguinte.
Desenvolvimento de Projetos	Aprovação da AFE Lançamento da equipe do projeto Desenvolver conceitos Desenvolver processo de atendimento ao mercado Especificação detalhada do produto Liberação das peças para montagem virtual Montagem virtual completa Liberação das peças para montagem física Completar modelo eletrônico do processo Aprovação do plano para construção física	Uma vez aprovada a definição do projeto, a etapa seguinte é a formalização da equipe de desenvolvimento, cuja tarefa será o desenvolvimento dos conceitos e do mercado de forma conjunta com os departamentos de marketing e compras. O setor de engenharia já com o primeiro mockup (protótipo) montado, será encarregado da montagem do protótipo com as peças (desenvolvidas junto com os fornecedores) já prontas para teste. Montado o protótipo final, os fornecedores desenvolvidos pela empresa com o intuito de abastecer toda a produção de peças necessárias, não poderão ser selecionados novamente. Aprovada a etapa de desenvolvimento de projetos, o grupo pode dar início à etapa seguinte de desenvolvimento.
Demonstração do Projeto	Montagem física completa Aprovação da validação junto ao cliente Aprovação para o fechamento do projeto	Montado e testado em condições ideais, o primeiro protótipo passa para a etapa de validação em campo. Essa atividade geralmente tem uma duração de um ano ou mais, sendo realizado em conjunto com o cliente. O cliente contribui com propostas de melhorias. Realizados os testes de campo, se realiza uma reunião de encerramento do projeto para sua liberação de produção em linha.
Implementação do Projeto	Produção das primeiras unidades Aprovação da validação do produto e processo de produção Aprovação para venda e lançamento do produto no mercado Plena produção Verificação e validação junto ao cliente Aprovação para fechamento do projeto	Liberada a produção do lote piloto, se avaliam de forma aleatória as unidades produzidas, visando que tanto as partes mecânicas quanto as elétricas cumpram com as condições de qualidade, eficiência e confiabilidade estabelecidas no planejamento detalhado do projeto. Avaliado o lote piloto, se libera a produção e a introdução do produto no mercado, encerrando o projeto.

Encerramento do projeto	Realocação dos recursos do projeto Fechamento do projeto	Uma vez finalizado o projeto, as pessoas que formavam parte deste são realocadas para produtos que já se encontra em andamento ou em futuros projetos.
Pós-Desenvolvimento	Início de atividades de melhoria contínua	Realiza-se um acompanhamento da evolução da participação do produto no mercado, com a intenção de obter informação sobre o retorno de investimento que está sendo obtido pelo novo produto e comparar esse resultado com o retorno meta programado no detalhamento do projeto.

Figura 47: Processo de Novos Produtos Unidade C

Fonte: Autor

A unidade D não possui um PI estruturado de inovação de produtos formalizado, mas a partir da descrição dos entrevistados, foi possível distinguir três macro- etapas compostas por atividades seqüenciais como apresentadas na Figura 48.

Além de não possuir uma estrutura de inovação de produtos, um dos principais inconvenientes que possui a empresa D é a sua comunicação interna deficiente. Isso levou a empresa a pensar na incorporação de um sistema de inovação, porém o primeiro passo é melhorar o sistema de comunicação por meio da utilização da intranet. Além disso, a empresa está incentivando o uso de softwares de gestão para o cumprimento do cronograma dos projetos que formam parte do portfólio de produtos.

Apesar dos inconvenientes atuais da empresa, ela se caracteriza por ser inovadora em produtos de base tecnológica e por ter um nicho de mercado consolidado, como também metas estratégicas claras com respeito à inovação tecnológica.

A unidade de análise encontrou-se interessada na geração de novos conceitos de base tecnológica utilizando como meio a criatividade, tentando potencializá-la em etapas como o pré-desenvolvimento especialmente em inovações radicais. Essa empresa mantém um vínculo com a universidade para a realização de pesquisa básica, já que não acredita nos benefícios de possuir um centro de P&D como suporte. Além disso, a empresa pretende substituir o P&D por um grupo de desenvolvimento de novos produtos, o qual seria formado para cada projeto aprovado. Apesar de possuir uma característica similar no PI, a unidade E da pesquisa acredita na necessidade de ter um centro de P&D para cada filial da empresa, principalmente devido à dificuldade de realizar a tarefa de pesquisa básica apresentada pelo grupo de DNP.

ETAPAS	ATIVIDADES	Descrição
Pré-Desenvolvimento	Apresentação de pré-projeto ao grupo de coordenação de projetos Análise de mercado alvo Análise de custo alvo Aprovação do projeto	O processo de desenvolvimento de novos produtos começa com a pesquisa de mercado com o objetivo de identificar os nichos onde a empresa pode participar e concorrer. A maioria das idéias é trazida pelo setor de marketing e poucas são geradas atualmente dentro da empresa. Contudo, após analisar as idéias que podem ser mais atrativas para seu desenvolvimento, seja em função do custo ou das expectativas que pode gerar no mercado, é fechado um portfólio com possíveis projetos a serem desenvolvidos.
Desenvolvimento	Desenvolvimento do conceito do produtos Planejamento detalhado do produto Especificações do produto Avaliação por meio de Normas ABNT Construção de um modelo virtual Avaliação do modelo virtual Construção do primeiro protótipo Validação do protótipo Testes de vida útil do produto Liberação para produção do lote piloto em linha Teste de vida útil do lote piloto Liberação para produção Liberação comercial	Aprovado o portfólio de projetos, o setor de engenharia é encarregado do desenvolvimento do conceito do produto e sua especificação de forma detalhada. Atualmente, a empresa possui uma vinculação com a universidade para o desenvolvimento de conceitos que não podem ser realizados dentro da empresa por falta de conhecimentos específicos. Porém, a empresa não tem a intenção de criar um grupo de P&D específico para pesquisa, mas sim fortalecer os vínculos com diferentes universidades. O setor de engenharia de produto, em conjunto com o de engenharia eletrônica, desenvolve o primeiro protótipo virtual para encaminhar as peças com a finalidade de construir o primeiro protótipo físico para realização de testes de vida útil, confiabilidade, qualidade e eficiência do produto. Realizados os testes, é liberada a produção do lote piloto, que novamente será submetido aos testes de vida útil e confiabilidade. Isso porque o setor de equipamentos médicos é regulado estritamente por envolver a vida do ser humano. Realizados os testes fundamentais, é aprovada a liberação para produção e comercial.
Pós-Desenvolvimento	Acompanhamento do primeiro lote Realização de assistência técnica Retirada do produto do mercado	A empresa realiza um monitoramento nas vendas produzidas pelo primeiro lote fabricado, como também fornece assistência técnica para clientes, em caso de necessidades.

Figura 48: Processo de Novos Produtos Unidade D

Fonte: Autor

O PI na unidade E não se encontra estruturado formalmente, porém com base na entrevista individual aplicada, foi possível identificar três macro-etapas de desenvolvimento constituídas por atividades seqüenciais, relacionadas entre si por um processo de feedback. Uma descrição de cada macro-etapa é apresentada na Figura 49.

A unidade E atualmente possui um centro de P&D em nível corporativo, o que resulta em uma desvantagem, porque a empresa se encontra dividida em quatro filiais e o setor de P&D é responsável pela pesquisa básica de cada uma delas. Entretanto, cada filial da empresa possui um grupo organizado de desenvolvimento de novos produtos, uma interação forte entre áreas funcionais, e uma estrutura de comunicação interna eficiente, que facilita o trabalho do grupo de P&D.

Uma vantagem considerada importante na empresa E é o programa denominado plano de idéias, que envolve toda a organização e produz um número de idéias diversificadas

interessantes, bem como uma estreita vinculação com os clientes. Contudo, o orçamento e a burocracia resultam uma restrição para o desenvolvimento de inovações. Apesar disso, as idéias são avaliadas e selecionadas para formar parte do portfólio do ano seguinte.

ETAPAS	ATIVIDADES	Descrição
Pré-Desenvolvimento	Captação das necessidades do cliente surgimento do novo projeto Avaliação do orçamento do projeto Avaliação do mercado alvo Preparar o conceito e a tecnologia Aprovação do projeto	A empresa considera a vinculação com o cliente como muito importante, motivo pelo qual grande parte das idéias para novos projetos serem desenvolvidas a partir da captação de suas necessidades. Contudo, a empresa possui internamente um programa de plano de idéias, cuja finalidade é recolher idéias independentemente do setor da empresa para incorporar no portfólio de projetos. Entretanto, as idéias primeiramente passam por uma avaliação de custos, tempo de desenvolvimento e possível participação no mercado. Selecionadas as idéias, se realiza a aprovação do projeto em conjunto com a alta gerência.
Desenvolvimento	Formação do conceito do produto Pesquisa de alternativas de materiais Planejamento detalhado do projeto de produto Especificações do produto Construção do protótipo Testes do protótipo Liberação do lote piloto Teste do lote piloto Teste do produto acompanhado do cliente Liberação para produção em linha Liberação comercial	Uma vez aprovado o portfólio de novos produtos, é realizado o encaminhamento do projeto às divisões da empresa. Depois é desenvolvido o conceito dos produtos conjuntamente entre os grupos de DNP de cada divisão. Estabelecido o conceito, o projeto é encaminhado a cada divisão para o desenvolvimento de cada componente do produto. No caso do setor em análise, a principal atividade é a pesquisa e desenvolvimento de novos materiais. Essa unidade trabalha em forma conjunta com os departamentos de engenharia, marketing, qualidade, compras e fornecedores, em atividades como planejamento detalhado dos produtos, construção do protótipo. Construído o protótipo, ele passa por um período de testes, já que umas das características principais da empresa são qualidade e eficiência nos produtos oferecidos. Testado o produto, se realiza a liberação do lote piloto que é novamente submetido a um período de testes para logo liberar a produção em linha e a comercialização do produto.
Pós-Desenvolvimento	Acompanhamento da participação do produto no mercado Serviço técnico	Por fim, a empresa realiza um acompanhamento dos ganhos produzidos pelo novo produto no mercado. Além disso, a empresa oferece um serviço de assistência técnica diferenciado para seus clientes.

Figura 49: Processo de Novos Produtos Unidade E

Fonte: Autor

Por fim, a unidade de análise F possui uma boa estruturação para o desenvolvimento de inovações. O PI de produtos é apresentado na Figura 50.

O PI desenvolvido pela unidade F tem a peculiaridade de ser flexível podendo ser aplicado para diversos produtos. A empresa desenvolveu o PI intuitivamente, conforme crescia a abrangência de nichos de mercado e foi se aperfeiçoando por meio do benchmarking com outras organizações.

Uma das desvantagens que possui o modelo é que a geração de idéias é freqüentemente realizada de forma individual, sendo essa atividade responsabilidade do gerente de desenvolvimento de novos produtos, cuja tarefa principal é pesquisar no mercado as tendências e as necessidades dos clientes que em seguida serão convertidos em

especificações técnicas com a utilização de ferramentas como o QFD (Quality Function Deployment). Contudo, a comunicação interna é eficiente e a integração entre áreas funcionais se encontra bem estruturada para cada projeto a ser desenvolvido e o nível de burocracia é considerado baixo.

ETAPAS	Atividades	Descrição
Pré-Desenvolvimento	<p>Recebimento da proposta de novos desenvolvimentos</p> <p>Realização de análise e aprovação para continuar o estudo</p> <p>Aprovação do conceito</p> <p>Abrir projeto</p> <p>Analisar concorrentes e mercado</p> <p>Realizar reunião de escopo</p>	<p>O desenvolvimento de novos produtos começa pelo estudo de mercado realizado pelo encarregado de desenvolvimento, cuja tarefa é construir um portfólio de idéias para desenvolver durante o ano, avaliá-las segundo princípios de custos, tempo de desenvolvimento e futura participação no mercado.</p> <p>Construído o portfólio, o mesmo é apresentado na alta gerência, encarregada de verificar o orçamento disponível para novos projetos. Dependendo do orçamento, se selecionam os projetos com maior possibilidade de sucesso técnico e comercial.</p>
Desenvolvimento	<p>Realizar montagem do protótipo e/ou modelo ou desenho em 3D</p> <p>Fazer levantamento do custo do protótipo</p> <p>Avaliação do custo</p> <p>Desenvolver e testar o protótipo</p> <p>Validação do protótipo</p> <p>Montagem da estrutura do produto no EMS</p> <p>Realização do levantamento do investimento</p> <p>Análise de ROI (Return of Investment)</p> <p>Desenvolvimento do cronograma do projeto</p> <p>Desenvolvimento do produto e processo</p> <p>Validação da conformidade do produto</p> <p>Aprovação do produto</p> <p>Produção do Lote Piloto</p> <p>Teste do lote piloto</p> <p>Avaliação da estrutura de custos</p> <p>Apresentação do produto no comitê de produto</p> <p>Aprovação do produto pelo comitê</p> <p>Liberação industrial para produção</p> <p>Lançamento do produto no mercado</p>	<p>Aprovado o portfólio de novos projetos, o departamento de desenvolvimento de novos produtos em conjunto com engenharia se responsabiliza pelo desenvolvimento do conceito do produto. Por sua vez, o departamento de marketing se encarrega da análise dos possíveis designs para o produto.</p> <p>Desenvolvido e aprovado o conceito do produto, é construído o protótipo e testado segundo as normas para esse tipo de produtos.</p> <p>O teste é realizado conjuntamente com departamentos de qualidade, engenharia e DNP. Validado o protótipo, é liberada a produção do lote piloto, onde novamente se realizam os testes de confiabilidade e eficiência dos produtos, selecionando de forma aleatória produtos do lote piloto.</p> <p>O protótipo passa por vários testes, para validar a eficiência e a confiabilidade mecânica e elétrica, bem como testes de design. Esse último se realiza com o cliente, por meio de apresentação em feiras.</p> <p>Uma vez liberado o lote piloto, o produto passa para a produção em linha, mas o primeiro contato com o consumidor final é realizado em feiras nacionais e internacionais, com a finalidade de obter uma noção do impacto que o produto terá nos consumidores.</p> <p>Avaliado o impacto nos clientes é realizada a liberação comercial definitiva.</p>
Pós-Desenvolvimento	<p>Acompanhamento do primeiro lote piloto</p> <p>Liberação comercial</p> <p>Acompanhamento do faturamento do primeiro lote piloto de fabricação</p>	<p>Finalizando, os produtos recebem um acompanhamento nas vendas produzidas no mercado, com o objetivo de avaliar seu ciclo de vida para a incorporação de futuros novos produtos, no momento que esse atinja seu estágio de maturidade.</p>

Figura 50: Processo de Novos Produtos Unidade F

Fonte: Autor

Na seqüência são apresentadas as principais semelhanças e diferenças entre as seis unidades de análises.

Algumas empresas expuseram um PI mais formalizado e estruturado a nível organizacional, facilitando o desenvolvimento de novos produtos. Algumas das diferenças encontradas entre os PI das empresas podem ser atribuídas a setores industriais diferentes, contudo as maiores variações foram identificadas nas ferramentas utilizadas para validação do produto e, não nas etapas e atividades gerais do desenvolvimento. Em geral, a seqüência entre etapas do PI foram similares.

Com isso, podem-se comparar primeiramente as unidades B, C e F, as quais têm implementado e avaliado um PI sólido na organização. Nessas unidades, o processo evolui do mais complexo (unidade B) até o mais flexível (unidade F), considerando-se a unidade C como um meio termo em nível de complexidade.

Nas três unidades de análise podem ser diferenciadas etapas do PI que começam na geração das idéias, as quais podem ser oriundas do mercado (cliente, tendências, nichos emergentes, entre outras) ou dos próprios setores funcionais da empresa. Como principal diferença entre as unidades, destaca-se que, no caso da unidade B e C, o PI veio junto com a aquisição da empresa por capitais estrangeiros e adaptado conforme as necessidades do mercado nacional. Já a empresa C desenvolveu seu PI com o tempo (30 anos no mercado) e realizou modificações por meio de benchmarking com outras empresas mais adiantadas em filosofias de desenvolvimento de novos produtos.

Outra diferença importante entre essas três unidades é que as unidades B e C possuem um centro de P&D no exterior, o que, de alguma forma, facilita os primeiros passos do desenvolvimento. Isso representa um ganho nos custos, convertendo-se em uma vantagem competitiva frente à unidade F que está formando aos poucos um centro de pesquisa básica. Segundo o entrevistado, esse é um recurso difícil de manter, ou seja, em momentos de crise e turbulência no mercado é o primeiro recurso que se corta do orçamento da empresa.

Uma vantagem que as três unidades possuem é a boa comunicação interna, o que facilita a integração dos setores funcionais no desenvolvimento de produtos complexos, refletido no item 4.3. Uma vantagem da unidade B, frente a C e F, é a iniciativa de implementação de um sistema de gestão de inovação, porém a empresa C não se encontra muito longe de seguir essa iniciativa. Já as unidades A, D e E não têm PI algum estruturado, porém a empresa A se encontra em vias de estruturação do modelo e visa apresentá-lo como projeto.

Nas três unidades (A, D e E) consegue-se diferenciar com clareza as etapas principais do PI, assim como as atividades designadas a cada uma para um desenvolvimento bem-sucedido. Apesar de não possuir uma estrutura formal nas unidades A, D e E, o PI forma uma consciência corporativa que segue uma lógica. Contudo, o setor de P&D da empresa A é quem incentiva a incorporação de um PI formal para agilizar a produção de novos produtos para serem introduzidos no mercado concorrente, com o objetivo de reduzir tempo de desenvolvimento e aumentar a qualidade. A unidade D também possui um centro de P&D, mas em nível corporativo, dificultando a atividade de pesquisa básica. Contudo, a empresa E não possui um PI estruturado e também carece de uma eficiente comunicação interna, além de discordar da idéia de possuir um centro de P&D.

Entretanto, as seis empresas analisadas adotam a vinculação com a universidade como fonte de conhecimento e competências que as empresas não possuem. Todas as unidades já têm desenvolvidos produtos inovadores radicais em conjunto com a universidade, o que traz um benefício tanto para a empresa (redução de custos) quanto para a universidade. Outra analogia entre unidades é o incentivo para o crescimento intelectual por meio de concessão de bolsas para estudos de mestrado e doutorado, bem como treinamentos e capacitações para melhorar o desempenho dos seus empregados.

Todas as unidades de análise utilizam de alguma forma ferramentas, tais como o brainstorming, brainwritting ou as 8D (8 disciplinas) para motivar os empregados. Porém, os estímulos oferecidos para incentivar a criatividade nos funcionários são baixos. As barreiras organizacionais, principalmente a burocracia, são limitantes para o desenvolvimento criativo. Por exemplo, apesar das empresas B e F apresentarem uma estrutura organizacional orgânica para o desenvolvimento da criatividade, ainda falta melhorar o estímulo para as pessoas se tornarem mais criativas. Nas outras unidades, a estrutura é classificada como mecânica, caracterizada por ser rígida, e apesar de ter um bom estímulo frente às novas tecnologias e materiais adequados, as empresas não contribuem para o desenvolvimento das habilidades cognitivas dos seus empregados. Por fim, a maior semelhança encontrada nas seis unidades é o consenso de que o pré-desenvolvimento é a etapa do modelo que apresenta os maiores problemas no PI, uma vez que o cronograma de desenvolvimento é muito reduzido e o conceito do produto gerado nesta etapa não está suficientemente detalhado para passar ao estágio seguinte.

4.3. Identificação e análise da participação das áreas funcionais, a importância dos indicadores de inovação e as dificuldades apresentadas no Processo de Inovação (PI)

A participação entre as diferentes áreas funcionais da empresa no PI representa uma adequada comunicação interna, considerada elemento-chave para o bom desempenho do PI. Como no item 4.2, os resultados foram apresentados conforme a ordem de aplicação da entrevista individual. As Figuras 51 até a Figura 56 apresentam quadros cruzando as áreas funcionais e as etapas do PI. No interior do quadro as células hachureadas representam as áreas que participam nas atividades do processo de inovação.

Começando pela unidade de análise A, pode-se observar na Figura 51 que o centro de P&D foi o departamento que apresentou a maior participação no PI. Resultado semelhante foi alcançado pelo departamento de marketing. A alta gerência, por sua vez, participou somente em atividades relacionadas ao orçamento e à validação final dos produtos.

Etapa do PI	Atividades	Áreas funcionais								
		P&D/ DNP	Prod.	Marketing	Custos	Eng.	Qual.	Forne.	Clientes	Alta gerência
Pré- Desenvolvimento	Pesquisa Básica									
	Idéias									
	Desenho Virtual									
	Construção Protótipo									
	Amostra									
	Pesquisa de Mercado									
	Testes									
	Validação Protótipo									
	Orçamento									
Desenvolvimento	Produção lote piloto									
Pós- Desenvolvimento	Acompanhamento Lote Piloto									

Figura 51: Participação das áreas funcionais nas etapas do PI da unidade de análise A

Fonte: Autor

Já na Figura 52, a qual representa a unidade de análise B, a área funcional que tem maior participação no PI de produtos é o grupo de desenvolvimento de produtos (engenharia de produtos), seguido pelo setor de engenharia, que, nesse caso, é o setor de engenharia elétrica e industrial. Na Figura 52 não se representa o grupo encarregado da gestão da inovação porque ainda não se encontra formalizado a nível organizacional. Contudo, o grupo atualmente transmite conhecimentos de inovação em produtos e processos por meio de palestras oferecidas aos empregados.

Etapas do PI	Atividades	Áreas funcionais										
		P&D/ DNP	Prod.	Marketing	Custos	Eng.	Qual	Forn.	Clientes	Alta gerência	Outras	
Pré- Desenvolvimento	Pesquisa Básica	■					■					
	Idéias	■		■					■	■		
	Desenho Virtual	■					■					
	Construção Protótipo	■						■				
	Pesquisa de Mercado	■		■								
	Testes	■	■					■				
	Validação Protótipo	■						■				
	Orçamento	■		■							■	
Desenvolvimento	Produção lote piloto	■	■				■	■				
Pós- Desenvolvimento	Acompanhamento Lote Piloto	■		■								

Figura 52: Participação das áreas funcionais nas etapas do PI da unidade de análise B

Fonte: Autor

De maneira semelhante, a unidade de análise C possui o grupo de novos desenvolvimentos como eixo na execução de projetos. Na Figura 53 se pode visualizar a maior participação de outras áreas no PI, como o caso de engenharia e confiabilidade. Por sua vez, os fornecedores, em conjunto com a área funcional de materiais, cumprem um papel importante no desenvolvimento inicial, especialmente em atividades que envolvem a construção e teste em campo do protótipo. Por fim, os clientes participam em atividades de teste em campo para a validação final do produto.

Etapas do PI	Atividades	Áreas funcionais										
		P&D/ DNP	Mat.	Prod.	Marketing	Custos	Eng	Forne.	Clientes	Conf.	Alta gerência	Outras
Pré- Desenvolvimento	Pesquisa Básica	■	■					■	■		■	
	Idéias	■			■				■	■		
	Desenho Virtual	■	■					■		■		
	Construção Protótipo	■	■					■	■	■		
	Pesquisa de Mercado	■			■							
	Testes	■	■	■				■	■	■	■	
	Validação Protótipo	■	■					■	■	■	■	
	Orçamento	■						■			■	
Desenvolvimento	Produção lote piloto	■					■	■		■		
Pós- Desenvolvimento	Acompanhamento Lote Piloto	■			■		■					

Figura 53: Participação das áreas funcionais nas etapas do PI da unidade de análise C

Fonte: Autor

A participação de áreas funcionais da unidade de análise D, apresentadas na Figura 54, é relativamente deficiente. Neste estudo, pode-se observar que a maior participação no desenvolvimento da inovação é realizada pela área funcional de engenharia. Porém, a empresa D padece de problemas de comunicação interna, que justifica a pouca participação das áreas funcionais. A alta gerência somente se encontra envolvida em atividades de orçamento, e a área funcional de qualidade acompanha a de engenharia em atividade de construção e validação do protótipo. A área funcional de marketing se relaciona com a de engenharia na atividade de geração de idéias, que em realidade é a voz do cliente transformada em especificações técnicas. E os clientes participam parcialmente na validação do protótipo.

Etapas do PI	Atividades	Áreas funcionais								
		P&D/ DNP	Materiais	Prod.	Marketing	Custos	Eng.	Qual.	Clientes	Alta gerência
Pré- Desenvolvimento	Pesquisa Básica						■			
	Idéias				■		■			
	Desenho Virtual						■	■		
	Construção Protótipo		■				■	■		
	Pesquisa Mercado				■		■			
	Testes			■			■	■		
	Validação Protótipo			■			■	■	■	
	Orçamento						■			■
Desenvolvimento	Produção lote piloto									
Pós- Desenvolvimento	Acompanhamento Lote Piloto						■			

Figura 54: Participação das áreas funcionais nas etapas do PI da unidade de análise D

Fonte: Autor

A empresa E, apesar de não possuir um modelo formal de inovação, apresenta uma vinculação forte entre áreas funcionais, o que se pode observar na Figura 55. O desenvolvimento de inovações se encontra sob a responsabilidade principal do grupo de DNP, porém a área funcional de engenharia realiza um acompanhamento sigiloso conjuntamente com as áreas funcionais de qualidade, materiais e produção em atividade que envolve a construção do protótipo do produto.

A Figura 55 apresenta que todas as áreas funcionais participam da geração de idéias, através do plano de idéias fomentado pela empresa. Também é importante ressaltar a existência do centro de P&D corporativo, encarregado da pesquisa básica para os projetos existentes ou para introduzir inovações de tipo radical. Tanto os fornecedores quanto os clientes participam ativamente na introdução de novas idéias para a empresa, como na validação final do protótipo, contribuindo com as propostas de melhorias. A alta gerência

acentua sua participação em atividades vinculadas ao orçamento e aos custos associados a potenciais projetos que surjam do plano de idéias.

Etapas do PI	Atividades	Áreas funcionais												
		DNP	P&D	Mat.	Prod.	Comp.	Marketing	Custos	Eng.	Qual.	Forne.	Clientes	Alta gerência	
Pré-Desenvolvimento	Pesquisa Básica	■												
	Idéias	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Desenho Virtual	■							■	■				
	Construção Protótipo	■		■					■	■				
	Pesquisa Mercado	■					■							
	Testes	■		■					■	■				
	Validação Protótipo	■	■						■	■			■	
	Orçamento	■							■					■
Desenvolvimento	Produção lote piloto													
Pós-Desenvolvimento	Acompanhamento Lote Piloto	■					■	■						

Figura 55: Participação das áreas funcionais nas etapas do PI da unidade de análise E

Fonte: Autor

Finalizando, a unidade de análise F, apresentada na Figura 56, também possui o grupo de DNP como eixo no desenvolvimento de produtos inovadores, de forma conjunta com a área funcional de engenharia, materiais, qualidade e marketing. Contudo, é importante destacar que a pesquisa de mercado é realizada conjuntamente entre o grupo de DNP e a área funcional de marketing, mas sendo exclusiva a responsabilidade exclusiva do gerente de DNP transformar a voz do cliente em especificações de engenharia. Apesar de as idéias serem introduzidas na empresa através das pesquisas de mercado, a unidade F promove a geração interna, mas obtém poucos resultados, devido à timidez dos empregados.

Etapas do PI	Atividades	Áreas funcionais												
		DNP	P&D	Mat.	Prod.	Comp.	Marketing	Custos	Eng.	Qual.	Forne.	Clientes	Alta gerência	
Pré-Desenvolvimento	Pesquisa Básica	■												
	Idéias	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Desenho Virtual	■							■					
	Construção Protótipo	■		■					■	■				
	Amostra	■												
	Pesquisa Mercado	■					■							
	Testes	■		■					■	■				
	Validação Protótipo	■	■						■	■			■	
	Orçamento	■							■					■
Desenvolvimento	Produção lote piloto													
Pós-Desenvolvimento	Acompanhamento Lote Piloto	■					■	■						

Figura 56: Participação das áreas funcionais nas etapas do PI da unidade de análise F

Fonte: Autor

A Tabela 5 apresenta os indicadores de inovação sugeridos pela literatura cruzados com as seis unidades analisadas. No interior das células foi preenchido o grau de importância que cada indicador de inovação representa para as empresas utilizando uma escala de 1 (mais importante) a 5 (menos importante). A tabela foi preenchida com o inverso da escala, pois desta forma as maiores médias representam os indicadores mais importantes.

Na Tabela 5 pode ser observado que os indicadores considerados mais importante por todas as unidades foram (i) o número de projetos finalizados em relação aos iniciados nos últimos três anos; (ii) o lucro líquido por faturamento bruto em percentuais; (iii) a economia de custos operacionais em relação ao lucro bruto em percentual e (iv) as receitas advindas de novos produtos em relação ao faturamento líquido.

Tabela 5: Grau de importância dos indicadores de inovação para as unidades de análise

Indicadores	Unidades A	Unidades B	Unidade C	Unidade D	Unidade E	Unidade F	Média	
Faturamento Bruto (reais)	0	0	0	0,66	0	1	0,12	
Lucro Líquido por Faturamento bruto (%)	0	0	1	1	0,5	0,33	0,47	
Investimento de capital em inovações tecnológicas	0	0,5	0	0	0,5	0	0,16	
Área física ocupada por laboratório	0	0	0	0	0	0	0	
Pessoal alocado em P&D	0	0	0	0	0	0	0	
Doutores em P&D em relação a técnicos de nível superior em P&D	0	0	0	0	0	0	0	
Num. de projetos finalizados em relação aos iniciados nos três últimos anos	1	0,5	0,43	0,66	0,33	0	0,48	
Patentes concedidas no país	0	0,2	0	0	0	0	0,03	
Receitas advindas de novos produtos em relação ao faturamento líquido	0,25	1	0	0	0	1	0,37	
Economia de custos operacionais em relação ao lucro bruto (%)	1	1	0,27	0,33	0	0	0,43	
Outros	Falhas de elementos de máquinas	0	0	1	0	0	0,16	
	Análise de risco	0	0	1	0	0	0,16	
	Pesquisa de satisfação do cliente	0	0	0	0	1	0,16	
	Feira Nacional de novos produtos	0	0	0	0	1	0,16	
	Participação em feiras	0	0	0	0	1	0,16	
	Atendimento de meta de vendas de produtos novos	0	0	0	0	0	1	0,16
	Atendimento do cronograma	0	0	0	0	0	1	0,16

Fonte: Autor

Também foi considerado importante realizar uma comparação entre as unidades para determinar quais são as maiores dificuldades encontradas pelas empresas no momento de decidir por inovar ou não. A Tabela 6 apresenta as dificuldades que podem aparecer no momento de inovar extraídas da literatura e do questionário, cruzadas com as seis unidades de análises. O interior das células foi preenchido com o grau de importância que representam essas dificuldades para cada empresa analisada em uma ordem de importância de 1 (mais importante) a 5 (menos importante). A tabela foi preenchida com o inverso da escala, pois desta forma as maiores médias representam as dificuldades consideradas mais importantes.

O resultado pode ser observado na Tabela 6, onde a maior dificuldade identificada foi (i) o orçamento limitado; (ii) o alto risco e incerteza; (iii) o tempo limitado para inovar; (iv) a comunicação deficiente e (v) a carência de uma estrutura sólida para inovar.

Tabela 6: Dificuldades para inovar segundo as unidades de análise

Dificuldades	Unidades A	Unidades B	Unidade C	Unidade D	Unidade E	Unidade F	Média	
Falta de comprometimento/envolvimento dos colaboradores	0	0	0,25	0	0	0	0,04	
Falta de integração das áreas	0	0,28	0	0,4	0	0	0,11	
Carência de uma estrutura sólida para desenvolver novos produtos	1	0	0	0,5	0	0	0,25	
Comunicação deficiente	0,5	1	0	0,4	0	0	0,31	
Falta de idéias	0	0	0	0	0	0	0	
Insuficiência de conhecimento	0	0	0	0	0	0,5	0,08	
Orçamento limitado	0,33	1	1	1	0	1	0,72	
Estrutura organizacional muito rígida	0	0	0	0	0,5	0	0,08	
Motivação escassa	0	0	0	0	0	0	0	
Tecnologia insuficiente	0	0	0	0	0	0	0	
Alto risco e incerteza	1	0,5	0,625	0,66	0	1	0,63	
Complexidade	0	0,25	0	1	0	0	0,83	
Outros	Tempo limitado para inovar	0,5	0,25	1	1	1	0	0,625
	Recursos	0	0,25	0	0	0	0	0,041
	Mudança de escopo de projeto	0	0	1	0	0	0	0,16
	Fornecedores	0	0	1	0	0	0	0,16
	Restrições de câmbio	0	0	1	0	0	0	0,16
	Burocracia	0	0	0	0	1	0	0,16

Fonte: Autor

4.4. Análise do grau de importância dos componentes dos fatores-chave do perfil criativo: habilidades cognitivas, competências técnicas e comportamentais sobre a criatividade no Processo de Inovação (PI)

Na Tabela 7 apresentam-se os componentes dos fatores-chave do perfil criativo sugeridos pela literatura que contemplam as habilidades cognitivas, competências técnicas e comportamentais que contribuem para a criatividade, e quais desses fatores são considerados mais importantes pelas empresas. A Tabela 7 apresenta os componentes dos fatores-chave do perfil criativo levantados da literatura cruzados com as seis unidades de análise. O interior das células foi preenchida com a importância que cada componente do fator-chave representa para cada unidade de análise em uma escala de 1 (mais importante) a 3 (menos importante). A tabela foi preenchida com o inverso da escala, pois desta forma as maiores médias representam os fatores-chaves do perfil criativo mais importantes.

Tabela 7: Importância dos componentes dos fatores-chave do perfil criativo para as unidades de análise

Fatores-chave do perfil criativo sugerido pela literatura		Unidade A	Unidade B	Unidade C	Unidade D	Unidade E	Unidade F	Média
Habilidades Cognitivas	Inteligência Fluída (Gf)	1	1	1	1	1	1	1
	Conhecimento Quantitativo (Gq)	1	1	1	1	1	1	1
	Inteligência Cristalizada (Gc)	1	1	1	1	1	1	1
	Leitura e Escrita (Grw)	0,333	0,333	0,333	0,333	0,333	0,333	0,333
	Memória de Curto Prazo (Gsm)	0,333	0,333	0,333	0,333	0,333	0,333	0,333
	Processamento Visual (Gv)	0,333	0,5	0,5	0,5	0,5	0,333	0,5
	Processamento auditivo (Ga)	0,333	0,333	0,333	0,333	0,333	0,333	0,333
	Armazenamento e Recuperação a Longo Prazo (Glr)	1	1	1	1	1	1	1
	Velocidade de processamento (Gs)	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
	Velocidade de decisão/reação - tempo/velocidade (Gt)	1	1	1	1	1	1	1
Competências técnicas e comportamentais	Domínios de novos conhecimentos técnicos associados ao exercício do cargo ocupado (DNCTAECFO)	0,5	1	1	0,666	1	0,5	0,833
	Capacidade de aprender rapidamente novos conceitos e tecnologias (CARNCoTe)	0,333	0,5	0,5	0,4	1	1	0,5
	Criatividade (Cr)	0,333	0,666	0,333	1	1	0,5	0,583
	Capacidade de inovação (CI)	0,333	0,666	0	1	1	1	0,833
	Capacidade de comunicação (CC)	1	1	1	1	1	0,333	1
	Capacidade de relacionamento interpessoal (CRI)	1	0	0,5	1	1	0,5	0,75
	Capacidade de trabalhar em equipes (CTE)	1	1	0	1	1	0,5	1
	Autocontrole emocional (AE)	0,5	1	0	0	0,5	0,5	0,5
Visão de mundo ampla e global (VMAG)	1	0,5	0	0	0,5	1	0,5	

Capacidade de lidar com situações novas e inusitadas (CLiSNoI)	0,5	1	1	1	1	1	1
Capacidade de lidar com incertezas e ambigüidade (CLiIA)	0,5	0,5	0	1	0,5	1	0,5
Iniciativa de ação e decisão (IAD)	1	1	1	0,4	0,333	0,5	0,75
Capacidade de comprometer-se com os objetivos da organização (CCOO)	0,5	1	1	1	1	1	1
Capacidade de gerar resultados efetivos (CDRE)	0,5	1	0	0,6666	1	0,5	0,583
Capacidade empreendedora (CE)	0,5	0,333	0	0	0,3333	0,3333	0,333

Fonte: Autor

Na seqüência foi construído um gráfico de barras apresentado na Figura 57, na qual se destacam os componentes dos fatores-chave ordenados de forma decrescente.

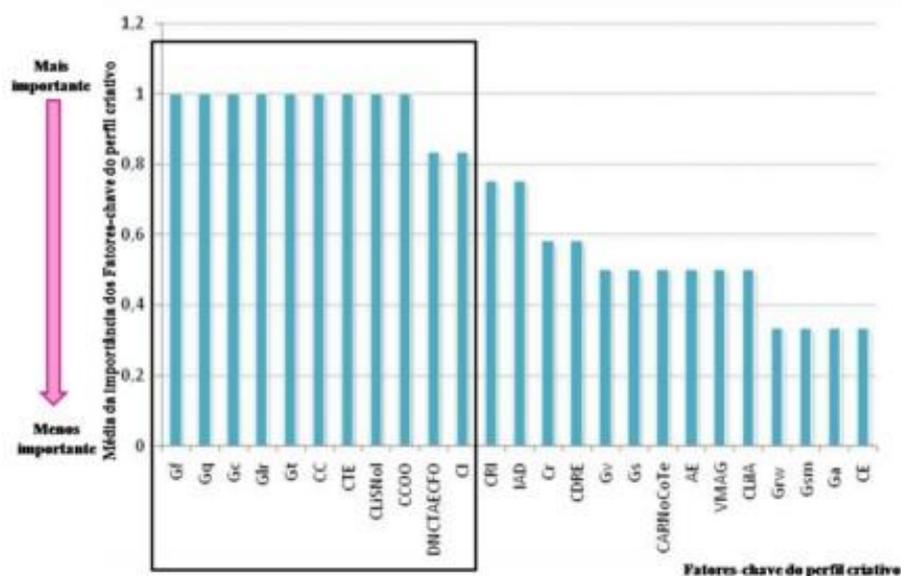


Figura 57: Priorização dos componentes dos fatores-chave do perfil criativo de acordo com o seu grau de importância para as unidades analisadas

Fonte: Autor

Os componentes dos fatores-chave do perfil criativos priorizados e destacados na Figura 57 foram: (i) a inteligência fluída (Gf), (ii) o conhecimento quantitativo (Gq); (iii) a inteligência cristalizada (Gc); (iv) o armazenamento e recuperação a longo prazo (Glr); (v) a velocidade de decisão /reação - tempo/velocidades (Gt); (vi) a capacidade de comunicação (CC); (vii) a capacidade de trabalhar em equipe (CTE); (viii) a capacidade de lidar com situações novas e inusitadas (CLiSNoI); (ix) a capacidade de comprometer-se com os objetivos da organização (CCOO); (x) os domínios de novos conhecimentos técnicos associados ao exercício do cargo ocupado (DNCTAECFO) e (xi) a capacidade de inovação (CI), que segundo a literatura, são os que mais contribuem com a criatividade (BRANDÃO; GUIMARÃES, 2001; ALENCAR; SOUZA FEITH, 2003; MCGREGOR, 2008).

No entanto, esses componentes dos fatores-chave do perfil criativo são aplicados parcialmente uma vez que não possuem um sistema de estímulos para potencializá-los. A única empresa analisada que possui um sistema de recompensa para as idéias bem-sucedidas no mercado é a empresa E, que incorpora um plano de idéias que abrange todos os funcionários da organização.

4.5. Análise do grau de importância da utilização dos elementos-chave para estímulo da inovação

Nesta seção apresenta-se o grau de importância da utilização dos elementos-chave para estímulo da inovação pelas diferentes unidades de análise. Os elementos-chave foram classificados em duas categorias: os elementos-chave que deveriam ser aplicados de uma forma indispensável para que a inovação seja bem sucedida no mercado, e os elementos-chave que deveriam ser implementados como suporte para melhorar o processo de inovação existente na empresa.

Os elementos-chave considerados mais importantes foram: (i) a incorporação de um processo de inovação definido em etapas; (ii) a utilização das características para sucesso de inovação; (iii) a importância da utilização da estrutura orgânica; (iv) a importância da implementação das condições corporativas para inovar e (v) a importância da incorporação de estímulos para a criatividade. A empresa B, por possuir a maior média, considera mais importante a utilização dos elementos-chave para uma inovação bem sucedida.

4.6. Identificação de problemas enfrentados pelas empresas analisadas e sugestões de melhorias

O processo criativo deve ser utilizado para gerar idéias na etapa de convergência do PI, a qual coincidentemente é a menos desenvolvida na maioria das unidades. Uma das melhores formas de estimular a criatividade é o plano de idéias, aplicado pela unidade de análise B, no qual participam todos os empregados da empresa. As reuniões para gerar idéias são importantes já que ajudam a melhorar a comunicação interna e a reduzir as diferenças entre níveis organizacionais.

Na sequência serão apresentadas as etapas mais adequadas à utilização de cada uma das ferramentas sugeridas na Figura 58.

Inicialmente, para gerar novas idéias com potencial inovador, as ferramentas recomendadas são brainstorming (em grupos), a aplicação de um plano de idéias (caso da

unidade E) ou um sistema na intranet para comunicação das idéias dos empregados sendo o anonimato opcional (caso unidade B). As duas últimas ferramentas são baseadas no brainwritting. A aplicação dessas ferramentas é recomendada na atividade de convergência do processo de inovação.

No caso de inovações classificadas como incrementais, é recomendada a utilização da técnica MESCRAI, apresentada no tópico 2.1.3.6, pois se encontra orientada à solução de problemas.

Para solucionar problemas emergentes durante o PI e especialmente após a atividade de formatação do protótipo, são interessantes a aplicação da TCRP apresentada no tópico 2.1.3.8 ou da técnica das 8D (oito disciplinas). A técnica 8D contempla (i) a formação da equipe; (ii) a identificação de problemas (geralmente com a utilização de brainstorming); (iii)

a ação de contenção; (iv) a análise de causa raiz (por meio da ferramenta espinha de peixe); (v) a análise das possíveis soluções; (vi) a definição e escolha da solução a ser implementada; (vii) a verificação da efetividade e (viii) o reconhecimento da equipe.

Para aplicação dessas ferramentas de geração de idéias é preciso aumentar a atmosfera criativa da organização. Para isso podem ser utilizadas as dimensões de clima organizacional propostas por Isaksen et al. (2001) no tópico 2.1.1, para avaliar se o clima organizacional é favorável à criatividade e promover a incorporação dessas dimensões caso a empresa não tenha um ambiente criativo.

5. Conclusão da pesquisa

O objetivo principal deste trabalho foi analisar a importância e a utilização da criatividade na ação, no Processo de Inovação.

Foi desenvolvido cada um dos objetivos específicos analisando as informações obtidas nas entrevistas realizadas e o referencial teórico levantado. Foram apresentadas tabelas e figuras identificando os principais fatores-chave e elementos-chave levantados da literatura cruzados com as unidades de análise, sendo o resultado o grau de utilização desses ou a sua importância para as empresas analisadas.

Os resultados do objetivo específico levantamento na literatura dos fatores-chave do perfil criativo que contribuem para a criatividade e dos elementos-chave para estímulo da inovação bem-sucedida foram apresentados na Figura 43, onde se pode visualizar que os fatores-chave habilidades cognitivas e as competências técnicas e comportamentais contribuem positivamente para a criatividade no PI, assim como as barreiras humanas e organizacionais a reduzem. Na Figura 43 pode-se visualizar que a criatividade pode contribuir no PI de duas formas: na fase de pré-desenvolvimento gerando idéias e na fase de desenvolvimento gerando possíveis soluções a problemas. Também foram levantados 9 elementos-chave e os respectivos componentes considerados importantes para um PI bem-sucedido.

A partir do objetivo específico caracterização do PI e análise das semelhanças e diferenças verificou-se a falta de importância atribuída à criatividade para gerar idéias com

potencial inovador nas seis empresas analisadas. As empresas B, C e F utilizam um processo de inovação de produtos estruturados e formalizados, o que facilita o desenvolvimento de novos produtos. Nas empresas A, D e E, o PI foi caracterizado como um esquema lógico/intuitivo de desenvolvimento que permite que seus produtos sejam bem sucedidos no mercado apesar do mesmo não se encontrar formalizado em nível organizacional. Também foi possível identificar que a etapa do PI que gera maiores dificuldades no processo de inovação é o pré-desenvolvimento, motivo pelo qual a incorporação de um processo de inovação agilizaria o desenvolvimento de inovações, reduzindo o tempo de retrabalho. Outro fator que merece destaque é que poucas das empresas analisadas pretendem investir em pesquisa e desenvolvimento (P&D) para gerar produtos inovadores, mesmo que as principais idéias para os novos produtos sejam geradas nos centros de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) ou nos grupos de Desenvolvimento de Novos Produtos (DNP). Quanto às semelhanças destacadas, pode-se dizer que, embora a inovação seja importante para o sucesso no mercado, essa ainda não representa uma meta estratégica de longo prazo para todas as empresas analisadas, devido ao grande investimento que representa a inovação de produtos, sendo o orçamento um dos maiores limitantes das empresas analisadas. Também se notou que, mesmo pertencendo a setores industriais diferentes, as etapas e atividades do processo de inovação são semelhantes, diferenciando-se apenas nas ferramentas de avaliação do protótipo.

A partir do objetivo específico de identificação e análise da participação das áreas funcionais, dos indicadores de inovação e das dificuldades apresentadas no PI identificou-se que a empresa que possui maiores problemas na comunicação interna é a que tem menor participação das áreas funcionais P&D, DNP, marketing, engenharia, financeira e materiais na etapa de pré-desenvolvimento. Os principais indicadores priorizados pelas seis empresas foram: (i) número de projetos finalizados em relação aos iniciados nos últimos três anos; (ii) o lucro líquido por faturamento bruto (%); (iii) a economia de custos operacionais em relação ao lucro bruto (%) e (iv) as receitas advindas de novos produtos em relação ao faturamento líquido. As principais dificuldades para inovar foram (i) o orçamento limitado; (ii) o tempo limitado para inovar; (iii) o alto risco e incerteza; (iv) a comunicação deficiente e (v) a carência de uma estrutura sólida para desenvolver novos produtos.

O objetivo específico da análise do grau de importância dos componentes dos fatores-chave do perfil criativo relacionado às habilidades cognitivas e competências técnicas e comportamentais foi apresentado em uma tabela cruzando os componentes dos fatores-chave do perfil criativo com as seis unidades analisadas. O interior das células foi preenchido com o grau de importância da contribuição dos componentes dos fatores-chave

para a criatividade. Os componentes dos fatores-chave considerados mais importantes para a criatividade foram: (i) inteligência fluída (Gf); (ii) conhecimento quantitativo (Gq); (iii) inteligência cristalizada (Gc); (iv) armazenamento e recuperação a longo prazo (Glr); (v) velocidade de decisão /reação - tempo/velocidades (Gt); (vi) capacidade de comunicação (CC); (vii) capacidade de trabalhar em equipe (CTE) (viii) capacidade de lidar com situações novas e inusitadas (CLiSNoI); (ix) capacidade de comprometer-se com os objetivos da organização (CCOO); (x) domínios de novos conhecimentos técnicos associados ao exercício do cargo ocupado e (xi) capacidade de inovação (CI).

Como resultado do objetivo específico da análise do grau de importância da utilização dos elementos-chave para estímulo da inovação verificou-se que os elementos-chave considerados importantes por todas as empresas foram: (i) a incorporação de um processo de inovação definido em etapas; (ii) a utilização das características para sucesso de inovação; (iii) a importância da utilização da estrutura orgânica, (iv) a importância da implementação das condições corporativas para inovar e (v) a importância da incorporação de estímulos para a criatividade.

O último objetivo específico levantou as dificuldades enfrentadas pelas empresas analisadas e foram realizadas sugestões de melhorias apresentadas na Figura 59.

Por fim, o presente estudo proporcionou a identificação e a utilização da criatividade no processo de inovação, identificando em que fases do processo de inovação a criatividade é considerada mais importante e quando é utilizada para gerar idéias ou soluções.

Referências

BERGERMAN, M. Inovação como instrumento de geração de riqueza no Brasil: o exemplo dos institutos privados de inovação tecnológica. In: Parcerias Estratégicas. Centro de Gestão e Estudos Estratégicos. v20. 2005.

BIRCH, P.; CLEGG, B. Criatividade nos negócios: uma guia para empresários, gerentes e administradores de empresas. São Paulo: Clio, 1995.

BRANDÃO, H.; GUIMARÃES, T. Gestão de competências e gestão de desempenho: tecnologias distintas ou instrumento de um mesmo contrato? RAE-Revista de Administração de Empresas. São Paulo. v. 41. jn/mar. 2001.

BÜNDCHEN, E.; BARBOSA SILVA, A. d. Proposta de um plano de desenvolvimento de competências individuais genéricas alinhado à estratégia empresarial. Revista de Ciências da Administração. Florianópolis - Brasil. 7 (13). jan/jul. 2005.

CALANTONE, R.; GARCIA, R. A critical look at technological innovation typology and innovativeness terminology: a literature review. Journal of Product Innovation Management. Oxford-United Kingdom 19 (2), pp. 110-132. 2002.

CALANTONE, R.; SCHMIDT, J. B. Are really new product development harder to shut down? Journal of Product Innovation Management. Oxford-United Kingdom. 15 (2), pp. 111-123. 1998.

CANTISANI, A. Technological Innovation Process Revisited. Technovation 26 (11), pp. 1294-1301. 2006.

CHEN, M.-H. Entrepreneurial leadership and new ventures: creativity in entrepreneurial teams. Creativity and Innovation Management. Oxford-United Kingdom. 16 (3), 239-249. 2007.

CHIESA, V.; COUGHLAN, P.; VOSS, C. Development of a technical innovation audit. Journal of Product Innovation Management. Oxford-United Kingdom 13 (2), pp. 105-136. 1996.

CIDRAL, A.; KEMCZINSKI, A.; ABREU, A. Uma metodologia de aprendizagem vivencial para o desenvolvimento de competências para o gerenciamento da implementação de sistemas de informação. In Anais XXIII Encontro Nacional de Produção-ENEGEP. Ouro Preto, MG, Brasil. 2003.

CLARK, K. B.; FUJIMOTO, T. Product development performance: strategy, organization and management in the world auto industry. Boston: Harvard Business School Press 1991.

COHEN, W. M.; LEVINTHAL, D. A. Innovation and Learning: the two face of R&D. The Economic Journal. 99 (397). Great Britain. pp. 569-596. Sep.1989.

CRUZ, C.; RIBEIRO, U. Metodologia Científica: teoria e prática. Rio de Janeiro: Axcel Books do Brasil Editora Ltda. 2003.

- GIL, A. C. Métodos e técnicas de pesquisa social (4ª ed.). São Paulo: Atlas S.A. 1995.
- GOLEMAN, D.; KAUFMAN, P.; RAY, M. O espírito criativo. São Paulo: Cultrix. 2001.
- GRIZENDI, E. Processo de Inovação: Modelo Linear x Modelo Iterativo. Acesso em 24 de Novembro de 2007 em www.institutoinovacao.com.br/downloads/eduardo_grizendi.pdf
- GURGEL, Marcos F. Criatividade e Inovação: Uma proposta de gestão da criatividade para o desenvolvimento da inovação. Universidade Federal de Rio de Janeiro, Rio de Janeiro: Dissertação (Mestre). 2006.
- GUSMÃO, I.; CÂNDIDO, A.; HERMENEGILDO, J. (s.d.). A gestão de projetos nas organizações: o gerente de projetos como pessoa-chave. Acesso em 23 de NOVEMBRO de 2007, disponível em <http://npdeweb.cefetsc.edu.br/conteudos/upload/artigo/15101818082006.pdf>
- HAIR, J.; ANDERSON, R.; TATHAM, R.; BLACK, W. Análise Multivariada de Dados. São Paulo: ARTMED. 2005.
- HAMAWAKI, M. H. Estratégias de talentos humanos para a gestão da competência “inovação”: um estudo de caso na engeset. Revista do do centro de ensino superior do catalão-cesuc. Catalão-GO. 11 (10). 1 Semestre 2004.
- HANER, U.-E. Space for creativity and innovation in two established organization. Creativity and Innovation Management. Oxford-United Kingdom. 14 (3), 288-298. 2005.
- HASEGAWA, M.; FURTADO, A.; DAL POZ, M. Em Direção a um Modelo de Identificação e Mensuração das Capacitações Geradas por Programas de P&D. In: XXII Simpósio de Gestão da Inovação Tecnológica . Bahia, Salvador. Nov. 2002.
- HAYNES, S. N.; KYBANY, E. S.; RICHARD, D. C. Content validity in Psychological Assessment: A funtional approach to concepts and methods. Psychological Assessment. North Carolina State. 7 (3), 238-247. 1995.
- HOELLER da SILVA, C; BET, C. N.; ULBRICHT, V. R. A influência da criatividade no design gráfico. In: XIV Congreso Internacional de Ingeniería Gráfica. Santander, España - 5-7 junio de 2002.
- HUGHES, D. G.; CHAFIN, D. C. Turning New Product Development into a Continuous Learning Process. Journal of Product Innovation Management. Oxford-United Kingdom 13 (2), pp. 89-104.1996.
- IENAGA, C.H. Competence Based Management: Seminário Executivo. São Paulo: Dextron Consultoria Empresarial, 1998.
- ISAKSEN, S.; LAURER, K. The climate for creativity and change in teams. Creativity and Innovation Management. Oxford-United Kingdom. 11 (1), pp. 74-86. 2002.

ISAKSEN, S.; LAURER, K.; EKVALL, G.; BRITZ, A. (2001). Perception of the best and worst climates for creativity: Preliminary validation evidence for the situational outlook questionnaire. Mahwah New Jersey. Creativity Research Journal. 13 (2), pp. 171-184.

JUNG, C. F. Metodologia para pesquisa & desenvolvimento: aplicada a novas tecnologias, produtos e processos. Rio de Janeiro: Axcel Book's. 2004.

KERZNER, H. Gestão de Projetos: as melhores práticas. São Paulo: ARMETD Editora S.A. 2006.

KILIAN, A. P. O processo de geração de idéias fundamentado no pensamento lateral: Uma aplicação para mercados maduros. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis: Dissertação (Mestre). 2005.

KING, B.; SCHLICKSUPP, H. Criatividade: uma vantagem competitiva. Rio de Janeiro: Qualitymark. 1999.

KLEINSSCHMIDT, F.; COOPER, R. The impact of product innovativeness on performance. Journal of Product Innovation Management. Oxford-United Kingdom 8 (4), pp. 240-251. 1991.

KLEINÜBING GODOI, C.; BANDEIRA DE MELLO, R.; BARBOSA, A. S. Pesquisa qualitativa em estudos organizacionais: paradigmas, estratégias e métodos. São Paulo: Saraiva. 2006.

KROGH, G.; ROOS, J. A perspective on knowledge, competence and strategy. Personnel Review. 24 (3), pp. 56-78. 1995.

MÂSIH, R. T. Um método para modelagem das competências individuais à estratégia empresarial por meio do Balance Scorecard. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis: Tese (Doutor). 2005.

MCGREW, K. S. (s.d.). The Relations Between Measures of Cattell-Horn-Carroll (CHC) Cognitive Abilities and Reading and Math Achievement during Childhood and Adolescence. <http://www.iapsych.com/IAPWEB/iapweb.html>. Acesso em 11 de setembro de 2008, disponível em Institute for Applied Psychometrics (IAP).

PINTO, E.; TAVARES, M. Análise dos indicadores de inovação tecnológica no Brasil: comparação entre um grupo de empresas privatizadas e o grupo geral de empresas. (I. B. IBICT., Ed.) Revista Ciência da Informação. Brasília. 30 (2), pp. 64-69. Maio/Ago 2001.

POOLTON, J.; BARCLAY, I. New product development from past research to future. Industrial Marketing Management. (27), pp. 197-212. 1998.

PREDEBON, J. Criatividade: abrindo o lado inovador da mente: um caminho para o exercício prático dessa potencialidade, esquecido ou reprimida quando deixamos de ser crianças. São Paulo: Atlas. 2002.

RABECHINI JR., R.; PESSOA, M. S. Um modelo estruturado de competências e maturidade em gerenciamento de projetos. São Carlos. Gestão e Produção, 15 (1), pp. 34-43. Jan/Abr 2005.

- RIBEIRO, J. L.; MILAN, G. S. Entrevistas individuais: Teoria e aplicações. Porto Alegre, RS: FEEng. 2004.
- ROTHWELL, R. Successful industrial innovation: critical factors for the 1990s. *R&D Management*. 22 (3). pp 221-239. Zürich. 1992.
- ROTHWELL, R. Towards the Fifth-generation. *International Marketing Review*. 11 (1), pp. 7-31. 1994.
- ROZENFELD, H.; FORCELLINI, F. A.; AMARAL, D. C.; TOLEDO, J. C.; SILVA, S. L.; ALLIPRANDINI, D. H. Gestão de Desenvolvimento de produtos: uma referência para a melhoria do processo. São Paulo: Saraiva. 2006.
- SAKAMOTO, C. K. CRIATIVIDADE: UMA VISÃO INTEGRADORA. *Psicologia: Teoria e Prática*. São Paulo. 2 (1), pp. 50-58. 2000.
- SANDBERG, B. Enthusiasm in the development of radical innovation. *Creativity and Innovation Management*. Oxford-United Kingdom. 16 (3), pp. 265-273. 2007.
- SANT'ANNA SOUZA, A.; RENAULT MORAES, L.; KILIMNIK, Z. Competências individuais, modernidade organizacional e satisfação no trabalho: um estudo de diagnóstico comparativo. *RAE ELETRÔNICA*. São Paulo. 4 (1). Jan/Jul 2005.
- SANTOS, A. R. Metodologia científica : a construção do conhecimento (3 ed.). Rio de Janeiro: DP&A. 2000.
- SANTOS, M. A.; PRIMI, R. Desenvolvimento de um teste informatizado para avaliação do raciocínio, da memória e da velocidade do processamento. *Estudos de Psicologia*. Campinas. 22 (3), pp. 241-254. Jul-Set 2005.
- SCHUMPETER, J. Capitalismo, Socialismo e Democracia. Rio de Janeiro: Fundo de Cultura. 1961.
- SCHWEIZER, T. S. The psychology of novelty-seeking, creativity and innovation: neurocognitive aspects within a work-psychological perspective. *Creativity and Innovation Management*. Oxford-United Kingdom. 15 (2), pp. 164-172. 2006.
- SIEGEL, S. Estatística não-paramétrica. Recife-Pernambuco: McGraw Hill. 1956.
- STERNBERG, R. J.; LUBART, T. I. Investing in Creativity. *American Psychologist*. 51 (7), pp. 677-688. Jul 1996.
- STERNBERG, R. J.; O'HARA, L. A.; LUBART, T. I. Creativity as Investment. *California Management Review*. Berkeley California 40 (1), pp. 8-21. Fall 1997.
- TAFNER, P. S. Estratificação de empresas: histórico e proposta de classificação. Rio de Janeiro: IPEA. 1995.
- TAKAHASHI, S.; TAKAHASHI PASSARINI, V. Gestão de Inovação de Produtos: Estratégia, Processos, Organização e Conhecimento. Rio de Janeiro: Elsevier Editora Ltda. 2007.
- TALKE, K.; SÖREN, S.; MENSEL, N. A competence-Based model of initiative for innovation. *Creativity and Innovation Management*. Oxford-United Kingdom. 15 (4), pp. 373-384. 2006.
- TEIXEIRA, D. d. Pesquisa, desenvolvimento experimental e inovação industrial: motivações da empresa privada e incentivos do setor público. São Paulo: Edgard Blücher. 1983.

