

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE ARQUITETURA
ESCOLA DE ENGENHARIA PROGRAMA DE
PÓS-GRADUAÇÃO EM DESIGN**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

SAMUEL SEBBEN PLENTZ

ORIENTADORES:

FÁBIO GONÇALVES TEIXEIRA, DR.,

RÉGIO PIERRE DA SILVA, DR.

**TAXONOMIA PARA TÉCNICAS
CRIATIVAS APLICADAS AO
PROCESSO DE PROJETO**

Porto Alegre
Agosto de 2011

SAMUEL SEBEN PLENTZ

TAXONOMIA PARA TÉCNICAS CRIATIVAS APLICADAS AO PROCESSO DE PROJETO

Dissertação de Mestrado apresentada como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Design pelo Programa de Pós-Graduação em Design da Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS, área de concentração: Design e Tecnologia.

ORIENTADORES:

FÁBIO GONÇALVES TEIXEIRA, DR.,

RÉGIO PIERRE DA SILVA, DR.

Porto Alegre
Agosto de 2011

Sebben Plentz, Samuel

Taxonomia para técnicas criativas aplicadas ao processo de projeto / Samuel Sebben Plentz. -- 2011. 130 f.

Orientador: Fábio Gonçalves Teixeira, Dr.

Orientador: Régio Pierre da Silva, Dr.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Arquitetura, Programa de Pós-Graduação em Design, Porto Alegre, BR-RS, 2011.

1. design. 2. técnicas criativas. 3. projeto de produto. 4. classificação facetada. I. Gonçalves Teixeira, Dr., Fábio, orient. II. Pierre da Silva, Dr., Régio, coorient. III. Título.

SAMUEL SEBEN PLENTZ

TAXONOMIA PARA TÉCNICAS CRIATIVAS APLICADAS AO PROCESSO DE PROJETO

Dissertação de Mestrado julgada e aprovada como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Design pelo Programa de Pós-Graduação em Design da Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS, área de concentração: Design e Tecnologia.

Aprovada em: 29 de agosto de 2011.

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Fábio Ferreira da Costa Campos
Universidade Federal de Pernambuco

Profa. Dra. Tânia Luisa Koltermann da Silva
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Prof. Dr. José Luís Farinatti Aymone
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Prof. Dr. Fábio Gonçalves Teixeira - Orientador
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Prof. Dr. Régio Pierre da Silva - Orientador
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal do Rio Grande do Sul, pela oportunidade concedida.

Aos professores Fábio Teixeira e Régio Pierre da Silva, pela confiança depositada.

Aos Mestres Paula, Fabiano e Luzia, pelo exemplo de vida.

Ao meu amor, Flora, por me fazer alguém melhor.

Aos sogros, amigos e familiares.

RESUMO

O presente trabalho teve por objetivo classificar as técnicas criativas utilizadas no processo de desenvolvimento de produto, através de uma taxonomia facetada. Essa taxonomia originou uma tabela de referência que pode auxiliar *designers*, engenheiros, arquitetos, publicitários e outros profissionais que utilizam processo criativo a escolherem a(s) técnica(s) criativa(s) mais adequada(s) aos diferentes requisitos de projeto e características da equipe projetista. Para a elaboração da taxonomia, foram abordadas duas áreas do conhecimento: o processo de desenvolvimento de produto, com ênfase nas técnicas criativas, e a teoria da classificação, com o objetivo de conhecer e aplicar uma metodologia com finalidade prática e foco no usuário. Os resultados deste trabalho foram a compilação e a classificação de 31 técnicas criativas, sob 6 facetas, a listar: quantidade de participantes, perfil técnico dos participantes, característica do problema a ser resolvido, ação utilizada na técnica criativa, exigência de ferramental e tempo de execução da técnica.

Palavras-chave: *design*, técnicas criativas, projeto de produto, classificação facetada.

ABSTRACT

This work's aim to classify the creative techniques used at product development process, through a faceted taxonomy. This taxonomy has led to a reference table that can help designers, engineers, architects, advertisers and other professionals who use creative process to choose the most appropriate creative technique(s) to different design goals and characteristics of the design team. In developing the taxonomy were addressed two areas of knowledge: the product development process, with emphasis on creative techniques, and the theory of classification, in order to know and apply a methodology with practical purpose and focus on the user. The results of this study were the compilation and the classification of 31 creative techniques under six facets, which are: number of participants, technical profile of the participants, nature of the problem to be solved, creative technique used in the action, demand for tooling and runtime of the technique.

Keywords: design, creative techniques, product design, faceted classification.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO DO TEMA	12
1.2 PROBLEMA DE PESQUISA	14
1.3 HIPÓTESE DE PESQUISA	14
1.4 OBJETIVO GERAL	14
1.5 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	15
1.6 JUSTIFICATIVA	15
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	18
2.1. PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS	18
2.1.1 A importância das técnicas criativas para o PDP	19
2.1.2 Primeira Fase: Planejamento de Projeto	20
2.1.2.1 Equipe Projetista	21
2.1.2.2 Escopo do Projeto	21
2.1.2.3 Escopo do Produto	22
2.1.3 Segunda Fase: Projeto Informacional	22
2.1.3.1 Formulação do Problema	23
2.1.4 Terceira Fase: Projeto Conceitual	24
2.1.5 Quarta Fase: Projeto Preliminar	25
2.1.6 Quinta Fase: Projeto Detalhado	25
2.1.7 Sexta Fase: Preparação da produção	25
2.1.8 Sétima Fase: Lançamento do produto	25
2.1.9 Importância das fases iniciais de projeto	26
2.2. CONCEITO DE CRIATIVIDADE	26
2.2.1. Ambiente criativo	27
2.2.2 Processo criativo	28
2.3 AS TÉCNICAS CRIATIVAS	30
2.3.1 Análise de valor	31
2.3.2 Análise morfológica (<i>Morphological approach</i>)	33
2.3.3 Analogia	35
2.3.4 <i>Brainstorming</i>	37
2.3.5 <i>Checklist</i>	42
2.3.6 Delphi	43
2.3.7 Diagrama Espinha-de-Peixe ou Causa-e-Efeito (<i>Fishbone Diagram</i>)	44
2.3.8 Diagrama Por que – Por que (<i>Why-Why Diagram</i>)	47
2.3.9 Ideias Desencadeantes, Gatilho ou Semente de Ideia (<i>Idea Triggers / Idea Seed</i>)	48
2.3.10 Listagem de atributos	49
2.3.11 Mapas Mentais (<i>Mind Mapping</i>)	50
2.3.12 MESCRAI – Instigação de questões	52

2.3.13 Pensamento Lateral (<i>Lateral Thinking</i>).....	53
2.3.14 Questionamento de Suposições (<i>Assumption Smashing</i>)	54
2.3.15 Régua Heurística.....	56
2.3.16 RPG (<i>Role Playing Game</i>)	57
2.3.17 Seis Chapéus (<i>Six Hats</i>).....	57
2.3.18 Sinergia ou Sinética.....	59
2.3.19 TRIZ	60
2.4 SELEÇÃO DE IDEIAS	65
2.5 EXEMPLOS DE APLICAÇÃO DAS TÉCNICAS CRIATIVAS	66
2.6 TEORIA DA CLASSIFICAÇÃO	70
2.6.1 Classes	70
2.6.2 Características	71
2.6.2.1 Tipos de Características	73
2.6.3 Relações entre conceitos	73
2.6.4 Sistemas de Classificação	74
2.6.4.1 Elaboração de Sistemas de Classificação Facetada	78
3. METODOLOGIA DE INTERVENÇÃO	83
3.1 INTRODUÇÃO	83
3.2 ORGANIZAÇÃO METODOLÓGICA	85
4. DESENVOLVIMENTO DA TAXONOMIA	87
4.1 IDENTIFICAÇÃO DA BIBLIOTECA DE TERMOS	87
4.2 IDENTIFICAÇÃO DOS ASSUNTOS CENTRAIS E MARGINAIS	87
4.3 COLETÂNEA DE TERMOS (AMOSTRAGEM)	88
4.4 DISTRIBUIÇÃO DOS TERMOS NAS CATEGORIAS BÁSICAS (PMEST) .	89
4.5 ADAPTAÇÃO DAS CATEGORIAS BÁSICAS ÀS NECESSIDADES DO USUÁRIO	93
4.6 ARRANJO DE FACETAS	97
4.7 ARRANJO DE TERMOS EM CADA FACETA POR SIMILARIDADE E HIERARQUIA	101
4.8 CRIAÇÃO DE SUBFACETAS	103
4.9 SELEÇÃO DE CATEGORIAS PARA O DOCUMENTO FINAL	106
4.10 LISTAGEM DE FACETAS NA TABELA (<i>SCHEDULE</i>)	108
5. AVALIAÇÃO DA TAXONOMIA	112
5.1 APLICAÇÕES DA TAXONOMIA	112
5.2 EXEMPLOS DE APLICAÇÃO DA TABELA DE REFERÊNCIA	113
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	116
6.1 CONTRIBUIÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS	118
REFERÊNCIAS	119
APÊNDICES	123

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Modelo de desenvolvimento de produto (ROMANO, 2003).	18
Figura 2: Custos e benefícios em diferentes estágios do processo de desenvolvimento de produtos (BAXTER, 2000).....	20
Figura 3: Relações entre escopo de projeto e escopo de produto (BACK <i>et al.</i> , 2008).	22
Figura 4: As principais formas de tratamento do problema (BAXTER, 2000).....	23
Figura 5: As etapas da criatividade de Wallas (BAXTER, 2000).....	29
Figura 6: Ciclo do Método de Delphi (BACK <i>et al.</i> , 2008).	44
Figura 7: Partes do Diagrama Espinha-de-Peixe (DAYCHOUM, 2007).....	45
Figura 8: Exemplo de Diagrama de Causa-e-Efeito pra reclamações em um restaurante (OGERENTE.COM.BR, 2006).....	46
Figura 9: Exemplo de <i>Why-Why Diagram</i> aplicado a uma fotocopiadora (STRAKER, 2010).	47
Figura 10: Exemplo de <i>Idea Trigger</i> (TIPPER, 2010).	48
Figura 11: Estrutura de um mapa mental (EVERS, 2005).	51
Figura 12: As partes de um mapa mental (MELO, 2008).	51
Figura 13: Aplicação do MESCRAI para modificar uma trava de porta (BAXTER, 2000)..	53
Figura 14: Exemplo de utilização da Régua Heurística (MELO, 2008)	56
Figura 15: Representação da técnica dos Seis Chapéus. Adaptação de “A criatividade levada a sério” (DE BONNO, 1992).....	58
Figura 16: Método de Sinergia (BACK <i>et al.</i> , 2008).	60
Figura 17: Sobreposição dos dados quantitativos dos cinco grupos pesquisados (MELO <i>et al.</i> , 2008).....	69
Figura 18: Três temas principais desta pesquisa e seus objetivos. Fonte: o autor.....	84
Figura 19: Delimitação do assunto central da pesquisa. Fonte: o autor.	87
Figura 20: Assuntos marginais da pesquisa. Fonte: o autor.	88

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Modelo de folha-padrão para análise do valor (BACK <i>et al.</i> , 2008).	32
Quadro 2: Matriz morfológica gerada para a concepção de uma desoperculadora de favos de mel (BACK <i>et al.</i> , 2008).	35
Quadro 3: Exemplo de ficha padrão para aplicação do <i>brainstorming</i> 6-3-5.	38
Quadro 4: Exemplos de aplicação da técnica criativa de <i>checklist</i> (HARRIS, 2002).	43
Quadro 5: Exemplo de aplicação da Listagem de Atributos (ESPINOZA e HIRANO, 2003).	49
Quadro 6: Exemplo de Listagem de Atributos aplicada a uma luminária. Fonte: o autor.	50
Quadro 7: Questões instigadoras do método MESCRAI (BACK <i>et al.</i> , 2008).	52
Quadro 8: Matriz de Contradições de Altshuler (BACK <i>et al.</i> , 2008).	64
Quadro 9: Exemplo de Classificação Facetada de Aves. Fonte: (PIEADADE, 1983).	77
Quadro 10: Reagrupamento de termos de categoria PMEST. Fonte: o autor.	92
Quadro 11: Adaptações das classes relacionadas às categorias fundamentais. Fonte: o autor.	97
Quadro 12: Facetas geradas a partir das classes focadas no usuário, com seus respectivos termos, não repetidos. Fonte: o autor.	98
Quadro 13: Facetas e seus respectivos termos excluídos e submetidos à padronização sintática. Fonte: o autor.	100
Quadro 14: Facetas e respectivos termos padronizados sintaticamente. Fonte: o autor.	102
Quadro 15: Agrupamento de termos dentro de uma faceta. Fonte: o autor.	102
Quadro 16: Primeiro agrupamento de termos em subfacetas. Fonte: o autor.	104
Quadro 17: Novo arranjo de facetas e subfacetas, após segundo agrupamento de termos. Fonte: o autor.	106
Quadro 18: Nova classificação com seis facetas. Fonte: o autor.	107
Quadro 19: Resultado da taxonomia sob a forma de quadro. Fonte: o autor.	111
Quadro 20: Relação entre as facetas geradas e duas técnicas criativas incluídas posteriormente. Fonte: o autor.	112

1. INTRODUÇÃO

1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO DO TEMA

A criatividade é um elemento indispensável para o processo de projeto. Em um mercado altamente disputado e globalizado, onde as empresas buscam diferenciar-se, a capacidade criativa agrega valor, inovação e até mesmo economia a diferentes produtos e serviços (DE MORAES, 1997).

Segundo Baxter (2000):

“A criatividade é o coração do *design*, em todos os estágios de projeto. (...) Atualmente, com a concorrência acirrada, há pouca margem para a redução dos preços. (...) Resta então a outra arma: o uso do *design* para promover diferenciações de produtos”.

O exercício criativo, porém, não pode ser um privilégio exclusivo de algumas raras pessoas de características geniais. Existem, hoje, vários treinamentos e estímulos capazes de aumentar a quantidade de pensamentos criativos (TORRANCE, 1976). Profissionais e estudiosos de diferentes áreas descrevem métodos capazes de levar pessoas “comuns” a gerarem soluções úteis e inovadoras para suprir diversas necessidades e, cada vez mais, o mercado tem exigido que o profissional de *design* domine alguns desses métodos de estímulo à criatividade, dentre outros requisitos (BAXTER, 2000).

Para que a criatividade seja um elemento presente durante as fases de desenvolvimento de projeto, as equipes dispõem de técnicas de geração de alternativas, as chamadas técnicas criativas, “capazes de gerar soluções criativas no momento e local onde elas sejam necessárias” (ALVES *et al.*, 2007). Além disso, essas técnicas propiciam a todo o indivíduo com algum conhecimento do processo de criação e métodos de trabalho, treinado e motivado, a capacidade de gerar soluções úteis e inovadoras; também independem de momentos de inspiração, que são altamente subjetivos e imprevisíveis (FORCELLINI, 2002).

As técnicas criativas são reconhecidas e utilizadas por empresas, fábricas, escritórios de *design*, agências de publicidade, etc. como importante recurso para a geração de alternativas nas fases de desenvolvimento de produto. Para Forcellini, as técnicas criativas induzem o indivíduo ou a equipe a gerarem a maior quantidade possível de idéias e alternativas, pois assim é mais provável que se chegue a uma solução boa e inovadora (FORCELLINI, 2002).

Embora tenham sua importância reconhecida no meio do *design*, tanto em âmbito acadêmico como mercadológico, e estejam consolidadas de forma global em empresas de diversos portes, existem alguns empecilhos relacionados às suas escolhas e usos. A bibliografia acerca das técnicas criativas é vasta, porém, existe uma falta de unidade e padronização acerca de suas classificações e metodologias, gerando confusão e dúvidas na escolha da técnica mais adequada para diferentes requisitos de projeto.

Um dos problemas é a grande diversidade de técnicas criativas, fazendo com que as bibliografias relacionadas a este tema não apresentem as mesmas técnicas; existem acréscimos e decréscimos ao compararem-se diferentes livros e artigos que as citam. Também aparecem diferentes classificações acerca das técnicas criativas nestas bibliografias, que não consideram aspectos ligados aos usuários, e sim, às técnicas, como “sistemáticas e não-sistemáticas”, “intuitivas e não-intuitivas”, etc. Dessa forma, entende-se que as dúvidas e dificuldades persistem na escolha das técnicas criativas mais adequadas às diferentes características e necessidades de projeto.

A escolha inadequada da técnica criativa pode levar à ineficácia, perda de tempo ou retrabalho. Todas essas consequências interferem diretamente no processo de desenvolvimento de produto, pois acabam prejudicando o ritmo das etapas de projeto: a ineficácia pode fazer com que as empresas e seus departamentos de projeto desistam do uso de técnicas criativas ou diminuam seu uso contínuo, levando a um subaproveitamento do potencial da equipe projetista, que poderia funcionar melhor através de um processo criativo sistemático; a perda de tempo é outro fator crucial, porque pode interferir no prazo de lançamento do produto, causando prejuízos e perda do custo de oportunidade para as empresas; o retrabalho gera atraso, desmotivação e desperdício de recursos, atributos fundamentais para manter uma empresa em posição de competitividade no mercado.

Uma nova classificação das técnicas criativas pode direcionar os seus usuários à escolha da(s) técnica(s) mais adequada(s) para os diferentes fatores envolvidos no processo de projeto. A escolha correta pode contribuir para uma melhor eficiência, uma vez que se poderão obter alternativas mais qualificadas e criativas, adequadas às necessidades requeridas pelo projeto, e para um melhor aproveitamento do tempo, reduzindo os prazos para o lançamento de um produto ou serviço, incrementando a capacidade competitiva da empresa que o desenvolve.

1.2 PROBLEMA DE PESQUISA

O problema de pesquisa deste trabalho é: “Como uma classificação sistematizada das técnicas criativas contribui para a seleção da(s) técnica(s) mais adequada(s) ao processo de desenvolvimento de produto, considerando o escopo do produto e escopo do projeto?”.

1.3 HIPÓTESE DE PESQUISA

Uma taxonomia das técnicas criativas que considere critérios relacionados aos requisitos do projeto e à equipe projetista permite selecionar a(s) técnica(s) mais adequada(s) para o processo de desenvolvimento de produto, auxiliando o(s) projetista(s) durante o processo criativo.

1.4 OBJETIVO GERAL

Propor uma taxonomia acerca das técnicas criativas existentes, levando-se em conta o escopo de projeto e as características da equipe projetista, de modo a auxiliar na escolha da(s) técnica(s) mais adequada(s) a diferentes situações.

1.5 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a. Identificar as técnicas criativas utilizadas em processos de projeto, para que possam ser sistematizadas e classificadas;
- b. Investigar o processo de desenvolvimento de produto para entender a importância das técnicas criativas nas fases iniciais de projeto;
- c. Pesquisar as principais metodologias para criação de taxonomias;
- d. Propor o uso da taxonomia desenvolvida através de exemplos de sua aplicação.

1.6 JUSTIFICATIVA

Os autores Cavalucci, Lutz e Kucharavy (2002) afirmam que classificações usuais das técnicas criativas são extremamente limitadas, o que dificulta a escolha apropriada das mesmas para resolver determinado problema de projeto. Os autores afirmam que a classificação usual das técnicas criativas em “sistemáticas” e “não-sistemáticas” consagrou-se e foi útil de acordo às necessidades do século XX, porém se faz necessária uma nova classificação que abranja novas características, como tecnologia, inovação e competitividade, tão fundamentais para a realidade do século XXI.

Segundo esses autores, a nova classificação deveria atender a critérios como:

- a. Garantir um ótimo nível de confiabilidade, para que as fases de projeto possam ser planejadas com exatidão;
- b. Oferecer um baixo custo de utilização, de modo a minimizar o envolvimento humano;
- c. Melhorar a capacidade de gerar ideias sistematicamente quando elas estão em falta;

- d. Incluir uma atitude para mudar a inércia psicológica dos *experts* de uma área específica;
- e. Garantir clareza e entendimento das soluções geradas;
- f. Cumprir os limites de tempo;
- g. Minimizar os lapsos de conhecimento sobre determinado tópico, pois o *design* é uma área muito ampla, e é impossível que se saiba tudo sobre as suas vertentes.

O presente trabalho, concordando com a necessidade de uma classificação atualizada em relação às necessidades atuais de mercado e dos processos de projeto, pretende desenvolver uma taxonomia acerca das técnicas criativas. Dessa forma, pode beneficiar *designers*, engenheiros, publicitários, projetistas, etc., auxiliando-os na escolha das técnicas mais adequadas a diferentes problemas de projeto.

Uma nova classificação das técnicas criativas, além de poder instruir os usuários sobre os principais fatores envolvidos no processo de projeto, como características de equipe, ferramental, tipos de problema, etc., pode gerar uma tabela de referência para consulta e posterior escolha da técnica criativa de acordo às necessidades de projeto e disponibilidade de recursos técnicos e humanos.

Para tanto, é necessário que a taxonomia tenha como foco o usuário e os principais fatores envolvidos no processo de projeto. Percebe-se que as classificações encontradas nas bibliografias acerca das técnicas criativas, além de escassas, não possuem uniformidade ou critérios específicos e explícitos para atender às necessidades dos usuários (BACK *et al.*, 2008).

Existem poucos trabalhos científicos sobre o assunto, pois a abordagem presente nas literaturas é de caráter técnico – o que amplia as possibilidades de divergências - e geralmente encontra-se afastada de uma base teórica. As técnicas criativas aparecem em trabalhos científicos como formas de resolver problemas de diversas áreas, mas pouco se discorreu sobre a sua necessidade de classificação. Dessa forma, surgem classificações

demasiado simplificadas, definidas por critérios pessoais (como os autores percebem as técnicas). Por isso, são comuns classificações do tipo: “técnicas sistemáticas” e “técnicas não-sistemáticas”, ou “intuitivas”, que as separam por critérios que não agregam praticidade ao usuário, ou seja, não auxiliam na escolha das técnicas mais adequadas.

Uma classificação facetada, ou seja, que considere as várias facetas ou variáveis de um assunto, no caso, as técnicas criativas, e tenha foco no usuário, deve atender às particularidades do projeto e da equipe projetista. Dessa forma, é capaz de considerar um maior número de critérios relevantes ao processo de projeto, e obter melhores resultados. Uma técnica criativa que necessite de equipe, por exemplo, pode não funcionar adequadamente se for feita individualmente; pode-se cometer este engano na escolha da técnica, caso não se utilize uma classificação adequada, pois as classificações tradicionais (entre “sistemáticas” e “intuitivas”), não contemplam este requisito.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Inicialmente são apresentadas as fases do processo de desenvolvimento de produto; em seguida, é desenvolvido o conceito de criatividade, de modo a descrever as principais características desta faculdade humana, imprescindível no campo do *design*, pois agrega inovação e valor a diferentes produtos e serviços. O estudo das metodologias e sistemas de classificação servem como suporte à taxonomia das técnicas criativas, de acordo às atuais necessidades de mercado e de projeto.

2.1. PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS

É um processo amplo, composto de elementos formais, capazes de conduzir o trabalho de produção de vários profissionais de forma adequada, através de modelos de projeto (BASSETO, 2004). Envolve desde o tratamento das informações necessárias para identificação do público e do mercado, passando pela própria produção e uso do produto, bem como seu descarte (BACK *et al.*, 2008).

O processo de desenvolvimento de produtos pode ser descrito através de três macrofases, que são decompostas em outras oito divisões, conforme ilustra a figura a seguir:

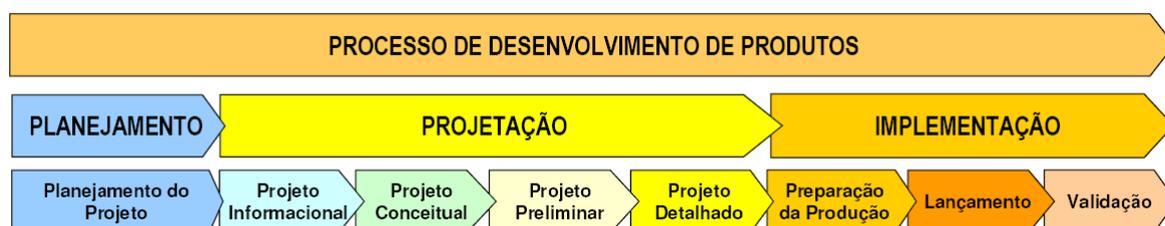


Figura 1: Modelo de desenvolvimento de produto (ROMANO, 2003).

O planejamento considera as ações para que seja desenvolvido um plano de projeto, que servirá como eixo para as demais fases; a projeção busca transformar as necessidades dos clientes em soluções técnicas e detalhadas; a implementação consiste na aplicação dos

modelos da fase de projeção até o lançamento e validação final do projeto (BASSETO, 2004).

As macrofases exigem uma série de conhecimentos de várias naturezas sobre projeto, como *marketing*, produção industrial, métodos de apoio à criatividade, de seleção de soluções, etc. Também são necessárias algumas habilidades para cada uma das fases, como por exemplo, de exploração, análise, interpretação e tomada de decisão. O final de cada fase contempla uma avaliação de resultado obtido, que caso seja positivo, garante a passagem para a fase seguinte (BASSETO, 2004).

2.1.1 A importância das técnicas criativas para o PDP¹

O custo de um projeto tem importância fundamental diante dos quadros altamente competitivos que os mercados atuais configuram, pois reflete-se diretamente no preço do produto (BASSETO, 2004). A fim de contribuir para o *design*, ferramenta capaz de multiplicar a lucratividade do investidor, em um segmento de mercado que movimenta bilhões de dólares por ano em todo o mundo e encontra-se em franca ascensão (DE MORAES, 1997), as técnicas criativas desempenham um papel fundamental para que se tenha uma maior margem de segurança e acerto nas decisões conceituais de projeto.

Segundo Baxter (2000), “os estágios iniciais são os mais importantes no processo de desenvolvimento de novos produtos”. Conforme indica a figura 2, os gastos envolvidos nas fases iniciais são relativamente pequenos, pois a pesquisa ocorre somente no papel e os trabalhos de projeto se resumem a desenhos e modelos baratos. A introdução de mudanças nas fases seguintes implica uma série de custos altos, além da perda de tempo com o retrabalho, conforme mostra a figura a seguir:

¹ Abreviação de Processo de Desenvolvimento de Produtos

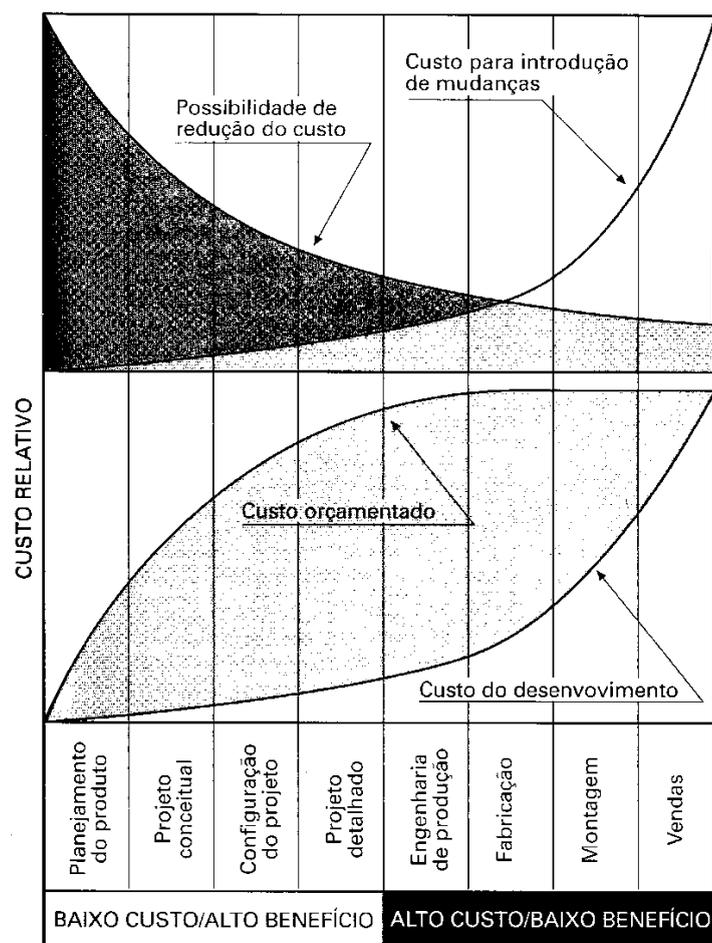


Figura 2: Custos e benefícios em diferentes estágios do processo de desenvolvimento de produtos (BAXTER, 2000).

Dessa forma, a criatividade interfere principalmente nas fases iniciais de projeto - principalmente na fase conceitual - em que é definida a identidade do produto (BASSETO, 2004). Provavelmente as mudanças posteriores ocorram somente se o projeto não for criativo o suficiente durante as fases iniciais. Baxter (2000) afirma que “a chave do sucesso no desenvolvimento de produto consiste em investir mais tempo e talento durante os estágios iniciais”.

2.1.2 Primeira Fase: Planejamento de projeto

O planejamento de projeto deve seguir as estratégias de negócio da empresa. A partir da aprovação de um plano de *marketing*, é liberada a carta de projeto, que formaliza a sua existência dentro da organização. Em seguida é elaborada a declaração do escopo do

projeto, ou *briefing*, que descrevem sua justificativa e características gerais, que são posteriormente detalhadas em uma EDT (estrutura de desdobramento do trabalho). O projeto é, então, submetido a uma avaliação de riscos, e define-se uma equipe de gerenciamento, que orientará a execução das macrofases de projeto.

2.1.2.1 Equipe Projetista

As definições de equipe devem estar alinhadas à natureza do projeto e de suas tarefas. Para tanto, devem-se considerar as áreas de conhecimento e atuação do grupo, como, por exemplo, gestão, processos, *marketing*, suprimento, qualidade, segurança, financeiro, pós-venda, etc. A equipe muda ao longo do projeto conforme as necessidades de cada fase de projeto, embora um núcleo de pessoas deva ser mantido do início ao final das fases.

A importância da definição da equipe está no fato de que ela será responsável pela execução e pelo êxito de um projeto. Para tanto, é necessário que cada integrante saiba com clareza seu papel dentro do conjunto – tarefa que pode ser auxiliada por uma matriz de responsabilidades. Há de se levar em conta, também, a importância das relações pessoais entre os membros da equipe, de modo a minimizar possíveis conflitos pessoais, principalmente entre pessoas que estejam trabalhando juntas pela primeira vez (BACK *et al.*, 2008).

2.1.2.2 Escopo do Projeto

O escopo do projeto são as definições de tarefas que precisarão ser executadas para o cumprimento dos objetivos do projeto. É acompanhado de um cronograma e de orçamentos (levantamento de custos), bem como do conjunto de exigências do produto e dos seus consumidores. Abrange o escopo de atividades, de modo a suprir as necessidades funcionais e técnicas, integrantes do escopo do produto.

2.1.2.3 Escopo do Produto

Abrange o conjunto de características funcionais e técnicas do produto, destacando padrões e especificações a serem utilizadas. Diferencia-se do escopo de projeto pelo fato de referir-se às características e funções específicas de um produto ou serviço, enquanto o escopo de projeto, às ações que devem ser feitas para que o produto ou serviço cumpram tais características e funções. Para tanto, faz uso de uma formalidade documental, que abranja: os resultados do projeto, a sua metodologia e o seu conteúdo (BACK *et al.*, 2008).

A figura a seguir representa as características conceituais do escopo de projeto e de produto, bem como suas inter-relações:

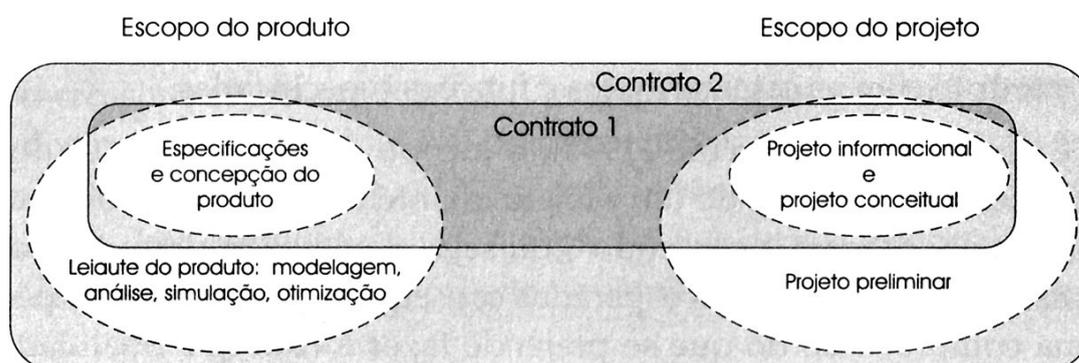


Figura 3: Relações entre escopo de projeto e escopo de produto (BACK *et al.*, 2008).

2.1.3 Segunda fase: Projeto Informacional

É a fase na qual são definidas as especificações do projeto de produto, durante a qual acontece a primeira reunião da equipe de desenvolvimento; paralelamente a isso, o planejamento de *marketing* é continuado, e o mercado segue monitorado para possíveis alterações ou inclusões das especificações de projeto, que devem estar sempre baseadas nas necessidades dos clientes e usuários. Estes, por sua vez, determinarão diferentes atributos do produto, como funcionalidade, ergonomia, segurança, confiabilidade, modularidade, estilo, etc. (BACK *et al.*, 2008)

2.1.3.1 Formulação do problema

O problema consiste de uma série de especificações de projeto, das quais depende o seu êxito. Quando o problema é determinado de forma imprópria ou incompleta, pode gerar uma série de decisões que não atendem as necessidades específicas previstas no escopo de produto, comprometendo a validade de todo o processo de projeto.

A definição do problema parte dos requisitos do usuário, geralmente expressos de forma qualitativa, como, por exemplo, “o produto deve ser seguro”, “ter estética arrojada”, “de fácil operação e manutenção”, “ter baixo custo”, etc. Uma vez determinados os requisitos de usuário, estes devem ser desdobrados e adquirir dimensões mensuráveis – chamadas de “requisitos de projeto” – como, por exemplo (para baixo custo): “ter custo final entre R\$30,00 e R\$35,00”.

Uma vez aprovadas as especificações de projeto de produto, são realizadas as análises econômica e financeira, e em seguida, dá-se prosseguimento à fase seguinte. É fundamental que a fase de projeto informacional gere documentos e apresentações formalizadas, que contribuam para a unidade e convergência de esforços das equipes envolvidas no processo (BACK *et al.*, 2008).

A formulação precisa de um problema e o seu adequado tratamento são imprescindíveis para o uso exitoso da criatividade em processos de desenvolvimento de produtos. Baxter (2000), lista três formas de problematização, de modo a gerar soluções para o mesmo, conforme a figura a seguir:

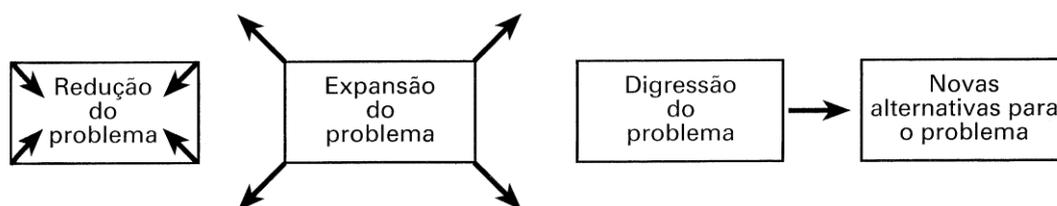


Figura 4: As principais formas de tratamento do problema (BAXTER, 2000).

a. Redução do problema: consiste em examinar as características do problema e buscar resolvê-lo modificando-se uma ou mais dessas características. Focaliza a atenção sobre o produto existente, e não para além dele.

b. Expansão do problema: pretende ampliar as perspectivas do problema, abrindo um leque de novas soluções que não se restringem somente ao produto em questão.

c. Digressão do problema: procura a “fuga” da ansiedade de domínio imediato do problema, usando o pensamento lateral, de modo a afastar-se das condições iniciais do problema, ou mesmo, partir para algo completamente diferente dele para depois se aproximar novamente.

d. Novas alternativas para o problema: registro e organização das alternativas geradas em cada etapa e análise da necessidade de repetição do processo, até que se obtenha a solução do problema.

2.1.4 Terceira fase: Projeto conceitual

O projeto conceitual parte das especificações definidas na etapa informacional, que geraram um problema. Nesta fase, buscar-se-ão soluções alternativas para um mesmo problema, através de combinações, comparações e inovações provenientes do processo criativo.

Inicia-se com a orientação da equipe de desenvolvimento a respeito das atualizações do plano de projeto. Devem-se determinar as funções a serem realizadas pelo produto e selecionar o modo mais adequado a ser implantado dentre as opções disponíveis. A seleção das concepções é feita levando-se em conta comparações acerca do atendimento às especificações do projeto, custos, riscos de desenvolvimento, complexidade, prazo, envolvimento de fornecedores, segurança, etc. (BACK *et al.*, 2008).

2.1.5 Quarta fase: Projeto preliminar

É a fase de estabelecimento do leiaute final do produto e de sua viabilidade técnica e econômica. Para tanto, devem ser identificadas os requisitos da forma (dimensões), leiaute (posição), material, segurança, ergonomia, componentes, revisão de patentes e aspectos legais e testes com *mock-ups*, fazendo-se uso de diferentes modelos, como os icônicos, analógicos, numéricos, computacionais (ou virtuais). Uma vez estabelecido o leiaute final, inicia-se o plano de fabricação e de teste do protótipo (BACK *et al.*, 2008).

2.1.6 Quinta Fase: Projeto detalhado

Tem como objetivos a aprovação do protótipo, finalização das especificações dos seus componentes e o detalhamento do plano de manufatura, dentre outros. Nesta fase, o protótipo é construído e testado, dando início à especificação e certificação dos componentes e fixação das especificações técnicas. Também é iniciada, nesta fase, a elaboração do manual de instruções, de assistência técnica e o catálogo de peças (BACK *et al.*, 2008).

2.1.7 Sexta fase: Preparação da produção

Durante esta fase, são implementados o lote piloto e o planejamento de *marketing*, além de uma série de atividades relacionadas ao teste de montagem, como: liberação de construção de ferramental, compras, recebimento, instalação de equipamentos, preparação do maquinário, etc. A produção do lote piloto abarca testes dos procedimentos de montagem e treinamento de pessoal responsável para esta tarefa; assim que produzido, este lote é analisado e comparado com a estrutura do produto (BACK *et al.*, 2008).

2.1.8 Sétima fase: Lançamento do produto

É durante esta fase que o lote inicial é produzido e que o planejamento de *marketing* é finalmente implementado, com emissão de material promocional e divulgação comercial do

produto. O produto é lançado no mercado através de uma apresentação aos consumidores e usuários, concessionários, vendedores, imprensa, etc. O lote inicial passa a ser comercializado e a área de pós-venda acompanha este processo (BACK *et al.*, 2008).

2.1.9 Importância das fases iniciais de projeto

Uma vez lançado o produto, buscar-se-á validá-lo junto a seus usuários e auditores. Nesta fase, o projeto termina e são realizadas atividades referentes à comercialização, avaliação da satisfação dos consumidores, monitoramento de performance do produto em termos de segurança e de ocorrência de acidentes resultantes de sua utilização. Depois, é elaborado um planejamento para alcance de melhorias contínuas do produto, como redução de custo e melhoria de qualidade.

Tais ações somente adquirem validade e consistência na medida em que conseguem atender aos requisitos dos usuários e demais necessidades condensadas especificamente no problema, bem como no escopo de produto e de projeto. Caso contrário, podem-se comprometer as expectativas, muitas vezes baseadas em erros de projeção e “miopia” presentes nas fases iniciais de projeto (BACK *et al.*, 2008).

2.2. CONCEITO DE CRIATIVIDADE

A criatividade, elemento indispensável às equipes projetistas, é uma das habilidades humanas mais importantes e misteriosas, de acordo com Baxter (2000). Possui papel fundamental em áreas completamente distintas, que vão desde o artesanato e artes manuais às grandes artes e ciências. O ato criativo é fruto de associações, combinações, ampliação e globalidade visual a partir de ideias existentes sob novos ângulos.

Segundo Torrance, “o pensamento criativo é o processo de perceber lacunas ou elementos faltantes e perturbadores” e, em seguida, formar e testar idéias ou hipóteses a respeito deles. É também “o pensamento aventureiro, afastar-se da linha principal, permitir que uma coisa leve à outra”; “desviar-se da sequência habitual de pensamento, ter mente sintética, selecionadora e inquisidora” (TORRANCE, 1976). Para outros autores, a criatividade está diretamente relacionada ao raciocínio, sendo uma característica exclusiva

do ser humano, relacionada aos sentidos e emoções, que nos permitem adquirir e classificar dados (ALVES *et al.*, 2007).

Depois de examinar alguns conceitos sobre criatividade, observou-se que quase todos envolviam a produção de alguma coisa nova ou original para suprir deficiências. De acordo com J. H. McPherson, “(...) o segredo do pensamento criativo reside em grande parte na capacidade e disposição para formular hipóteses ou padrões incompletos e sair à procura de novas relações entre as ideias” (MCPHERSON, 1960 *apud* TORRANCE, 1976).

Aplicada a um contexto de projeto, a criatividade pode ser concebida como uma “habilidade dos membros de uma equipe de ter ideias novas e úteis para resolver o problema proposto ou de sugerir soluções para a concepção de um produto”. Para tanto, os produtos, processos e soluções, para serem efetivamente criativos, devem apresentar novidade, unicidade, utilidade, capacidade de apreciação e simplicidade (BACK *et al.*, 2008).

Diante de um cenário altamente competitivo, a criatividade possui papel fundamental em todos os estágios do projeto de *design*. O mercado constantemente exige produtos inovadores e exclusivos, fazendo com que as empresas invistam cada vez mais em formas de estimular e desenvolver a criatividade de suas equipes (BAXTER, 2000).

2.2.1 Ambiente criativo

O produto competitivo de alta qualidade possui, em seu desenvolvimento, competências em múltiplas disciplinas, e o projetista – no singular – deu lugar a uma equipe formada por profissionais de diferentes funções, que geram e transformam informações durante o desenvolvimento integrado de produto (BACK *et al.*, 2008). O desenvolvimento de um projeto de *design* é uma atividade eminentemente interdisciplinar e exige o trabalho em equipe a fim de encontrar soluções para diversos problemas de forma criativa (BAXTER, 2000).

Pesquisas realizadas em grupos de ensino mostram que um ambiente amistoso favorece o desenvolvimento humano, inclusive da criatividade, que é estabelecida tendo como base a afeição e a segurança. Do contrário, em um ambiente coercivo, onde há pressão de diferentes naturezas, a criatividade encontra uma barreira (TORRANCE, 1976).

Mesa (2003) complementa esta ideia, e afirma que “o valor da criatividade agregada em um produto é o resultado da criatividade das pessoas em seu desenvolvimento, do ambiente criativo e dos processos de projeto”. Em relação ao ambiente psico-social, ainda acrescenta como fatores de grande influência: o conforto físico (temperatura, luz, espaço, nível de ruídos, facilidade de comunicação, ferramental, etc.) e o conforto psicológico (cooperação, reconhecimento, motivação). Em uma boa equipe criativa, também, devem-se conhecer as fraquezas e forças de cada um de seus indivíduos, para que as qualidades possam ser compensadas (BAXTER, 2000).

2.2.2 Processo criativo

A criatividade, para que possa ser programada e fazer-se útil no momento em que se necessita dela, passa por um processo, composto de diferentes fases. Segundo Back (1983), este processo pode ser descrito pelas seguintes etapas:

a. Preparação: parte da formulação do problema e da busca de informações de apoio em diferentes fontes, como revistas técnicas, livros, natureza, banco de patentes, *benchmarking*, internet, feiras, etc.

b. Esforço concentrado: é um processo árduo, de busca de soluções. Aqui fazem-se necessárias as técnicas criativas.

c. Afastamento: é a necessidade de afastar-se temporariamente de uma solução para suplantar a inércia psicológica de uma solução, que talvez esteja sendo focalizada sob a mesma ótica ou método.

d. Visão: o afastamento, embora curto, e que pode ser ocupado por uma atividade diferentes, pode proporcionar novos pontos de vista para o problema quando se

volta a ele. Pode-se repetir esta etapa até que se encontre novas soluções, mas para tanto, é necessário que os resultados alcançados estejam registrados, analisados e organizados.

e. Seleção: considerar os pontos fortes e fracos das ideias geradas, gerando combinações entre elas, e estabelecendo uma triagem para selecionar ideias válidas.

f. Revisão: consiste na generalização das soluções, para que sejam avaliadas mediante as restrições do problema.

Wallas também desenvolveu um sistema de processo criativo, baseado em cinco etapas. Para este teórico, o primeiro momento do processo criativo é a inspiração; em seguida, passa-se a “perseguir” a solução para determinado problema com foco e persistência, de acordo às etapas representadas na figura 3:

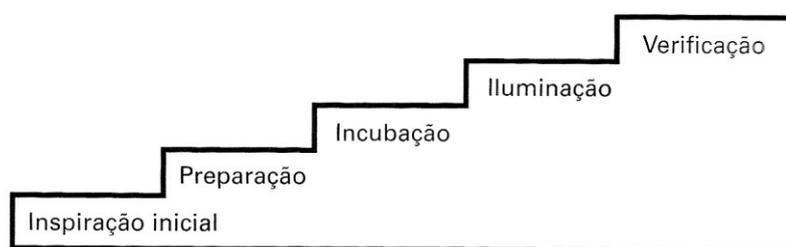


Figura 5: As etapas da criatividade de Wallas (BAXTER, 2000).

Durante a preparação, a mente fica imersa em ideias existentes, através de modelos similares de produto ou função, processo que pode acontecer mesmo em nível inconsciente. Para isso, é necessário que a fase de preparação seja bem desenvolvida, para que se coloque na mente todos os elementos e informações necessárias (BAXTER, 2000).

Já a incubação e a iluminação são consideradas etapas “realmente criativas”, no que se refere ao sentido mais comum com que esta palavra é empregada: ligado a uma faculdade meramente subjetiva e intuitiva. Durante essas etapas, não há tanta preocupação com a formalização do raciocínio, nem de uma definição exata e lógica do problema, como nas etapas anteriores.

Antes da fase de preparação, os ciclos de geração e exploração são repetidos e as restrições são levantadas a qualquer momento, em ambas as fases. Em seguida, é feita a incubação, onde ainda não levantam-se soluções para o problema. Depois de algum tempo, um *insight* é gerado através da mudança das restrições do problema. É esperado que esta mudança de restrições cause uma transformação dos conceitos, o que é fundamental no processo criativo; e finalmente o processo é repetido para que haja verificações (LIU e TANG, 2006).

A criatividade é uma atividade intelectual que pode ser estruturada ou não estruturada. Isso significa que, ao mesmo tempo que deve-se buscar liberdade para poder-se experimentar em torno das ideias, deve-se ter disciplina, para assegurar sua objetividade e consistência (PLSEK, 1998). Para Paul E. Plsek (2006), três princípios fundamentam o processo criativo:

- a. Atenção:** concentrar-se na situação ou problema.
- b. Fuga:** escapar do pensamento convencional e bloqueios mentais.
- c. Movimento:** dar vazão à imaginação.

2.3 AS TÉCNICAS CRIATIVAS

Entende-se, a partir do senso comum, que a criatividade seja uma qualidade natural, mas vários filósofos e psicólogos constataram que ela pode ser estimulada. Deste modo, todos podem ser criativos, desde que apliquem um esforço e alguma técnica específica para tanto (BAXTER, 2000).

Segundo Alves, Campos e Neves (2007), as técnicas criativas são “formas heurísticas de acelerar o processo criativo”. Além de promoverem uma melhor interação entre os componentes de uma equipe de criação, “uniformizam a criatividade de todos”, sem que o sucesso do projeto dependa somente daquelas pessoas consideradas “naturalmente criativas”. Assim, as técnicas criativas são capazes de gerar soluções no momento e local em que se façam necessárias, ou seja, independem da “criatividade

espontânea”, fazendo com que aflore o potencial criativo de cada membro da equipe (ALVES *et al.*, 2007).

Segundo Back *et al.* (2008), a geração de alternativas de projeto tem por objetivo a criação de várias soluções alternativas para o mesmo problema, levando à comparação e combinação de possíveis soluções para que se possa, ao final desta etapa, selecionar o conceito mais apropriado e inovador, que deve enquadrar-se nas seguintes características:

- a. Apresentar novidade;
- b. Ser único;
- c. Ser útil ou apreciado;
- d. Ser simples.

Os participantes na geração de ideias devem estar preparados e bem informados a respeito do problema que precisam solucionar. Deve-se, durante a reunião, “adiar julgamentos” e críticas às ideias alheias, para que não se obstrua o processo criativo e para não inibir as pessoas mais retraídas, principalmente no *brainstorming* verbal (BAXTER, 2000). A seguir, esta e outras técnicas criativas serão apresentadas:

2.3.1 Análise de valor

Criada em 1947, por um engenheiro da *General Eletrics* dos Estados Unidos, chamado Lawrence D. Miles. Foi amplamente utilizada e adaptada pelas indústrias como técnica de melhoramento de produtos. Serve para analisar atividades, serviços ou produtos, visando a seu aperfeiçoamento e redução de custos (FORCELLINI, 2002).

Mesa (2003) conceitua a Análise de Valor como “uma técnica destinada a procurar formas de reduzir custos sem reduzir o valor, ou adicionar valor sem adicionar custos para um produto existente”. Pode ser entendida como uma revisão completa do projeto, de modo a aperfeiçoá-lo (FORCELLINI, 2002). É composto por seis etapas:

2.3.2 Análise morfológica (*Morphological approach*)

Técnica desenvolvida por Fritz Zwicky, um astrofísico e cientista aeroespacial suíço, entre as décadas de 1940 e 1950, como uma possível solução para estruturar e investigar as possíveis relações contidas em problemas multi-dimensionais. Trata-se de uma técnica voltada à inovação, e não necessariamente à solução de problemas já existentes nos produtos.

Segundo Forcellini (2002), trata-se de uma “pesquisa sistemática de diferentes combinações de elementos ou parâmetros, com o objetivo de encontrar uma nova solução para o problema”. Parte da proposta de “quebrar” problemas complexos em partes mais simples, solucionar as partes decompostas e recompor as partes para buscar-se uma solução global.

Esta técnica utiliza os princípios de decomposição e associação forçada para apontar possibilidades e criar novas ideias. O problema é decomposto em sub-funções, partes e valores. Trata-se de fazer conexões forçadas para a combinação de itens em diferentes listagens de atributos. Todas as conexões possíveis são colocadas em uma matriz chamada “caixa morfológica”.

É uma espécie de extensão de outra técnica criativa chamada “Listagem de Atributos”, e pode ser aplicada para qualquer área passível de ser estruturada dimensionalmente. Seu uso tornou-se mais popular em *design* de produto. (ZUSMAN e ZLOTIN, 1998).

A Análise Morfológica pode ser decomposta nas seguintes etapas:

- a. Determinação da sequência de funções do processo;
- b. Preenchimento da primeira coluna da matriz com a sequência de funções;
- c. Busca de princípios de solução alternativos para cada função, colocadas em cada linha da matriz, utilizando quantas colunas forem necessárias;

- d. Busca de soluções alternativas: cruzam-se os princípios de solução de uma linha com as demais linhas;
- e. Avaliação e seleção das concepções: afinal, muitas alternativas serão incompatíveis. As viáveis, porém, passam para um processo mais criterioso de avaliação e valorização;
- f. Leiaute e descrição da concepção (BACK *et al.*, 2008).

Devem-se identificar elementos chaves da situação e escrevê-los sob a forma de títulos das colunas em uma tabela (recomendam-se 2 a 6 variáveis). Em seguida, listam-se várias alternativas para cada elemento, e depois, forçam-se conexões percorrendo a tabela e escolhendo itens de cada coluna (PLSEK, 1997).

Se resultarem deste processo somente duas listas, deve-se usar uma matriz; se resultarem mais de duas listas, é indicado deixar 6 variáveis em cada lista e jogar um dado por lista para selecionar itens a serem combinados. Também pode-se criar este processo através de um *software* para lidar com combinações de alta complexidade (LIN e LUH, 2009).

No quadro 2, pode-se ver um exemplo de matriz morfológica para concepção de uma desoperculadora de favos de mel, citado em Back *et al.* (2008).

a) Alimentação	a.1 Posição do quadro								
	a.2 Sentido da alimentação								
b) Transporte	b.1 Tipo de dispositivo								
	b.2 Acionamento do transporte								
	b.3 Sentido do transporte								
c) Desoperculação	c.1 Movimento de corte								
	c.2 Tipo de dispositivo alternativo								
	c.3 Tipo de dispositivo rotativo fixo								
	c.4 Tipo de dispositivo rotativo articulado								
c.5 Acionamento do dispositivo									
d) Controle	d.1 Tipo de controle	Contínuo 	Discreto 						
	d.2, d.3 e d.4 Forma de controle								
e) Saída	e.1 Sentido de saída do quadro								
	e.2 Sentido de saída da cera/mel								
	e.3 Tipos de receptores da cera/mel								

Quadro 2: Matriz morfológica gerada para a concepção de uma desoperculadora de favos de mel (BACK *et al.*, 2008).

2.3.3 Analogia

Segundo Back *et al.* (2008), a solução de partes, funções, estética e diversas outras propriedades de um produto possui semelhança ou é análogo a outro campo de conhecimento. A Biologia, a História e a Fisiologia, por exemplo, são fontes riquíssimas de

informações que podem ser processadas para solucionar problemas de projeto de produtos. Tais adaptações permitem o uso da analogia por forma, função ou comportamento. Os tipos de analogia são:

- a. Analogia Direta:** Criada por Gordon, é baseada nas semelhanças com outros campos do conhecimento. Pesquisas mostram que os mais criativos são os que usam analogias diretas com a natureza, a ficção, História ou outros campos do conhecimento. Recomenda-se escolher uma analogia próxima quando o problema é novo e uma analogia remota quando o problema é conhecido. Ex. biônica (HOROWITZ, 1999).
- b. Analogia Simbólica:** Também conhecida por “Palavra-Chave”. É a procura de um verbo, declaração ou definição condensada do problema, através de imagens subjetivas e impessoais (HOROWITZ, 1999). O fundamento do problema é definido com um símbolo, que serve como base para livre associação com outros símbolos e conceitos. Substitui-se, então, a palavra ou declaração por sinônimos ou alternativas de declarações que possuam alguma relação com a original. Este procedimento permite ver o problema com outros pontos de vista, sugerindo novas aplicações e soluções para o mesmo, além de funcionar como ponte para outros problemas (FELDER, 2006).
- c. Analogia Pessoal ou Empatia:** Consiste em “colocar-se” na situação de algo para prever como ele se sentiria em determinada situação e circunstância, prevendo-se inclusive o seu comportamento (BACK *et al.*, 2008). Dessa forma, podem-se adquirir novas perspectivas, que estimulam novas soluções.
- d. Analogia Fantástica:** Consiste em estruturar o problema de acordo com a situação ideal que se deseja, mesmo que, para isso, precise-se partir de soluções irreais ou inexistentes (HOROWITZ, 1999).
- e. Analogia Forçada:** As analogias são listadas, sejam elas imagens ou palavras, e em seguida criam-se tentativas de associação forçada com o problema de forma aleatória.

2.3.4 *Brainstorming*

Desenvolvido por Alex Osborn, em 1939, possui origem na língua inglesa (*brain* = cérebro; *storm* = tempestade). Possui grande aceitação, e pode ser usado em qualquer fase de desenvolvimento do projeto, mas não é recomendado para problemas muito especializados, e sim, para os mais gerais, como um novo produto, um novo princípio de solução para um subsistema de produto, a forma de fabricá-lo, montá-lo, embalá-lo, transportá-lo, etc. (FORCELLINI, 2002).

Faz-se útil no início do processo de solução de problemas, e torna-se bastante efetivo quando os participantes sentem-se livres para oferecer suas ideias. A desvantagem do método é que não é apropriado para problemas que exigem um alto grau de *expertise* e *know-how*, pois algumas alternativas geradas podem ser de baixa qualidade. Porém, uma sessão de *brainstorming* que agregue projetistas de alto nível técnico deve resultar em bons resultados. (EVERS, 2005).

O método é basicamente uma reunião. Requer um coordenador, e 5 a 10 pessoas de diversos departamentos da empresa, mas de mesmo nível. Isso caracteriza o processo como modalidade multidisciplinar. O tempo requerido é de 30 a 50 minutos, e deve-se fazer todo o registro das avaliações (BACK *et al.*, 2008).

Nesta técnica, podem-se aproveitar as ideias alheias para montar as próprias, acrescentando outros elementos a elas, modificando-as, invertendo-as, etc. A quantidade de ideias é importante. O grupo deve estar concentrado, em um primeiro momento, em gerar o máximo de alternativas, sem uma preocupação específica com a qualidade das mesmas. Existem duas razões para que se deseje uma grande quantidade de ideias: primeiro, as ideias mais óbvias e esperadas tendem a vir antes à mente, portanto, as primeiras 20 ou 25 ideias não tendem a ser criativas ou novas. Segundo, quanto maior a lista de possibilidades, maior é a chance de escolha, adaptação ou combinação. A geração de ideias deve ser acompanhada por perguntas, feitas pelo condutor da reunião (ALMAJALI, 2005).

O *brainstorming* possui certas particularidades, que precisam ser seguidas para garantir o êxito de sua aplicação:

- a. Devem-se evitar crítica e avaliações prematuras, mesmo que as idéias apresentadas pareçam absurdas. A triagem ou avaliação das soluções só pode ser feita ao final da reunião;
- b. Quantidade é mais importante que qualidade;
- c. Podem-se combinar ideias para se chegar em outras;
- d. Pode-se pensar de forma extravagante;
- e. O *brainstorming* não permite direitos de autoria, pois é resultado de um grupo de trabalho;
- f. As idéias devem fluir livremente (BACK *et al.*, 2008).

Existem diferentes formas de aplicação da técnica de *brainstorming*, sendo as mais conhecidas:

- a. **Clássico:** em reunião, com argumentação verbal, falada.
- b. **Escrito ou Método 635:** seis pessoas se familiarizam com o problema a resolver, sendo que cada uma dessas seis pessoas escreve, em uma folha de papel, 3 sugestões de solução. Em seguida, cada um passa a sua folha para o membro seguinte, que após a leitura, deverá acrescentar 3 sugestões novas ou melhoramentos e desenvolvimento das anteriores. O último passo é executado até que cada folha com as três sugestões iniciais tenha passado pelos cinco outros membros da equipe.

Nome:		
Problema:		
1	2	3
4	5	6
7	8	9

Quadro 3: Exemplo de ficha padrão para aplicação do *brainstorming* 6-3-5.

- c. **Eletrônico ou assistido por computador:** Criado por Gallupe, em 1992, com a vantagem de que a comunicação pode acontecer em espaços distintos, onde estiverem os participantes, pois permite a troca de ideias à distância, via internet. Membros de um grupo podem, simultaneamente, escrever ideias em computadores diferentes, e o sistema distribui as alternativas para as telas dos outros membros do grupo. Pode ser feito através de *groupware* (rede), *e-mail*, quadros murais eletrônicos (*eletronic bulletin board - bbs*) ou fóruns na internet (FELDER, 2006).

- d. **Invertido ou Reverso:** Caracteriza-se pelo levantamento de formas para se atingir o objetivo contrário ao desejado (ZUSMAN e ZLOTIN, 1998). Para isso, extraem-se ideias de critérios negativos, “como as coisas não deveriam ser” (FELDER, 2006). As alternativas são geradas em *brainstorming* clássico e depois, criticadas. Em seguida, buscam-se soluções para os pontos fracos identificados no problema.

- e. **Pool:** Criado em 1983, por Van Gundy. Os participantes escrevem as ideias em uma folha de papel e as colocam uma acima das outras, fazendo uma pilha. Em seguida, outra pessoa tirará uma folha e a lerá em voz alta para o grupo, gerando assim o intercâmbio de ideias e a formulação de novas alternativas (FELDER, 2006).

- f. **Philips 66:** Também chamado de Discussão 66, *Buzz Session* ou Zumbido 66, foi desenvolvido por J. Donald Philips, da Universidade de Michigan. Neste método, divide-se um grupo grande de pessoas em agrupamentos menores, compostos por seis pessoas. Elas têm seis minutos para gerar ideias, que depois serão compartilhadas de volta com todas as pessoas para a chamada “colheita”. O *brainstorming* de seis minutos pode ser repetido várias vezes pelas equipes, para permitir a combinação das diferentes ideias. É recomendado para problemas complexos e mal definidos (PLSEK, 1997).

g. Didático: em reunião similar à do *brainstorming* clássico, apenas o coordenador do grupo sabe qual é o problema e o expõe aos poucos para o grupo, etapa por etapa, intercalada por um questionamento. Exemplo:

- Problema da primeira sessão: “qual a melhor forma de carregar um peso de 3kg?” Todas as ideias são anotadas em sequencia ou gravadas.

- Problema da segunda sessão: “como carregar este objeto nas costas?” Novamente todas as ideias são anotadas em sequencia ou gravadas.

- Problema da terceira sessão: “como carregar nas costas materiais com peso equivalente a 3kg?” (MELO, 2008).

h. Construtivo / Destrutivo: aconselhado para identificação de falhas em sistemas. Inicialmente, o problema é desconstruído, e são analisados duas falhas e dois acertos. Em seguida, constroem-se alternativas para a concepção de novas ideias. Essa técnica criativa destaca-se por envolver os integrantes não só na construção de soluções, mas na própria “decantação” do problema, buscando os aspectos negativos dos produtos, sistemas, projetos, etc. (MELO, 2008).

i. Visual: é uma forma de *brainstorming* que não utiliza palavra falada ou escrita. Faz uso de desenhos, esquemas gráficos e figurativos para expressar as ideias. São levantados como pontos positivos desta técnica: menor distração, porque não é necessário esperar outro participante falar e maior distribuição do poder de comunicação em relação ao *brainstorming* clássico, porque independe da capacidade de expressão de cada participante (SCHWARTZ, 1995).

O *brainstorming* verbal é a técnica criativa mais utilizada em função dos resultados imediatos que oferece, e é utilizada nas mais diversas áreas do conhecimento, como *Design*, *Marketing*, Administração de Empresas, Publicidade e Propaganda, etc. (ALVES *et al.*, 2007). Entretanto, dentre o *brainstorming* verbal, o escrito e o eletrônico, foi constatado que o verbal é o menos efetivo na geração de idéias, embora seja o mais

popular. Ele possui algumas desvantagens em relação aos outros dois tipos citados, pois muitas vezes a escolha das ideias é influenciada pelas habilidades de comunicação dos integrantes, por amizade ou mesmo por *status* (DENNIS e REINICKE, 2002).

Back (2008) assinala a vantagem do método de *brainstorming* eletrônico em relação aos demais: a possibilidade de ser efetuado via internet, possibilitando que as ideias para o problema sejam obtidas por participantes que dificilmente poderiam estar juntos fisicamente, operando por meio da comunicação à distância (BACK *et al.*, 2008). Além disso, o *brainstorming* eletrônico combina o melhor das técnicas de *brainstorming* verbal e o *brainwriting* (GALLUPE *et al.*, 1992). Do *brainstorming* verbal, aproveita a sinergia de construir novas alternativas a partir das ideias das outras pessoas; do *brainwriting*, retira a vantagem de que todos os participantes possam contribuir com ideias ao mesmo tempo, o que elimina o bloqueio criativo. O *brainstorming* eletrônico, além disso, é o que gera maior quantidade de ideias (DENNIS e REINICKE, 2002).

Os autores Dennis e Reinicke (2002) apontam como solução ideal o desenvolvimento de um *brainstorming* eletrônico que não seja um simples processador de texto ou planilha, e sim, uma tecnologia desenhada para suportar um processo, que padronize as tantas diferenças entre usuários para se chegar a um resultado comum, conforme citação abaixo:

“É importante considerar que, no caso do *brainstorming* eletrônico, não estamos em busca de um pacote de *software* voltado a uma tarefa simples (como um processador de texto ou de planilhas), mas sim, de uma tecnologia designada a suportar um processo que existe em um "ecossistema" cercado de usuários com diferentes habilidades e expectativas, tecnologias competitivas e normas e culturas organizacionais pré-existentes” (DENNIS e REINICKE, 2002)².

Segundo Baxter (2003), o *brainstorming* pode ser dividido em algumas etapas:

- a. **Orientação:** fase primária do *brainstorming*, onde o coordenador orienta a equipe acerca do problema ou *briefing* a ser trabalhado.

² “It is important to note that, in the case of electronic brainstorming, we are not looking at a simple task-oriented software package (such as a word processor or a spreadsheet), but a technology designed to support a process that exists in a surrounding eco-system of users with potentially different goals and expectations, competing technologies, and pre-existing organizational cultures, norms, and expectations” (tradução: o autor).

- b. Preparação:** o coordenador, nesta fase, atribui um tempo determinado para geração de ideias por parte dos integrantes da equipe. Dura, geralmente, em torno de 30 minutos. O relator deve anotar todas as informações geradas.
- c. Análise:** depois do tempo inicial dado pelo coordenador da equipe, agora é iniciada uma nova marcação de tempo, que dura em torno de 15 minutos (não é necessário rigidez na limitação deste tempo), para que as ideias sejam agrupadas de acordo a algum critério de interesse do grupo.
- d. Ideação:** acontece ainda dentro do tempo determinado pelo coordenador na etapa de Análise. Nesta fase, inicia-se a associação de ideias, bem como a escolha das mais relevantes e o seu refinamento ou junção, com o objetivo de eleger a (s) alternativa (s) que será (ão) detalhada (s) posteriormente.
- e. Incubação:** consiste na interrupção e conseguinte retomada da técnica, com intervalo de tempo entre esses dois períodos, quando o seu rendimento for insatisfatório. Pode durar horas, ou mesmo dias, período durante o qual podem-se colher outros dados, elaborar novas pesquisas tangenciais ao tema, etc.
- f. Síntese e Avaliação:** nesta fase, é novamente determinado um intervalo de tempo pelo coordenador para que se conclua a técnica criativa. Dura em torno de 15 a 20 minutos, período no qual se detalha e se descreve a solução (ões) escolhida (s), passando posteriormente a confrontá-la (s) com o *briefing*, verificando sua aderência ao mesmo (BAXTER, 2003 *apud* ALVES *et al.*, 2007).

2.3.5 Checklist

Método desenvolvido por James Higgins, baseado no princípio de coletânea de itens (substantivos, verbos, questões, adjetivos, etc.) usados para lembrar o projetista das

possibilidades para se encontrar soluções para o problema (ZUSMAN e ZLOTIN, 1998). Seguem exemplos de aplicação do *checklist*:

<p>OS CINCO SENTIDOS HUMANOS</p>	<p>1. Tato: sensibilidade, textura, pressão, temperatura, vibração. 2. Paladar: sabor, doce, salgado, amargo. 3. Olfato: Aroma, odor. 4. Audição: escutar, falar, ruído, música. 5. Visão: brilho, cor, movimento, símbolo.</p>
<p>NECESSIDADES HUMANAS</p>	<p>1. Conforto físico: comer, vestir, abrigo, calor, saúde. 2. Conforto emocional: segurança, liberdade, amor. 3. Conforto social: amizade, atividades em grupo, cidadania. 4. Conforto psicológico: auto-estima, reconhecimento, poder. 5. Conforto espiritual: crença, princípios de cosmogênese.</p>

Quadro 4: Exemplos de aplicação da técnica criativa de *checklist* (HARRIS, 2002).

Podem-se desenvolver *checklists* personalizados para problemas únicos quando um maior número de fatores precise ser tomado como referência. Quando cada condição a ser atingida é listada, é seguro que nenhuma delas será negligenciada. O *checklist* ajuda o *designer* a manter-se alerta aos múltiplos aspectos de uma mesma questão (HARRIS, 2002).

2.3.6 Delphi

Desenvolvido em 1950 pela empresa *Rand Corporation* para coletar informações de um grupo de especialistas através de um questionário, sendo que estes não se conheciam, e dificilmente estariam presentes simultaneamente em uma mesma reunião. Como o Método de Delphi se baseia em tentativas estruturadas para identificar mudanças, torna-se uma boa ferramenta de controle e aprendizado, da mesma forma que as empresas fazem *benchmarking* para conhecimento de um mercado (MENDONÇA, 2005).

Consiste da seguinte operação: é apresentada uma questão a partir da identificação do problema, que é respondida por cada especialista; uma vez coletadas as primeiras respostas, com base nas mesmas, são elaboradas novas questões para o segundo

questionário, e este ciclo é repetido até que se encontre uma solução para o problema (BACK *et al.*, 2008). A figura 5 demonstra este ciclo:

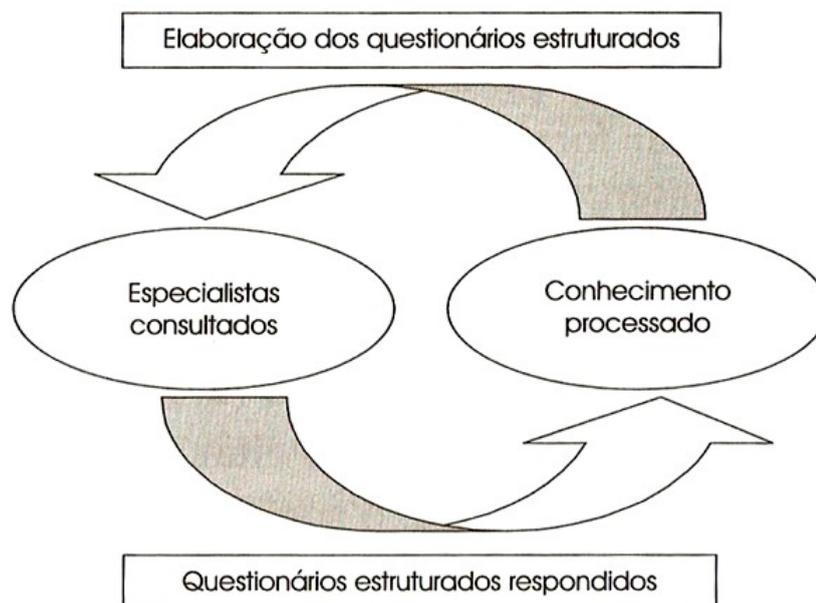


Figura 6: Ciclo do Método de Delphi (BACK *et al.*, 2008).

O Método de Delphi possui variações, sendo possível sua realização via correio eletrônico, ou mesmo em reuniões com respostas verbais. O objetivo é que se acumulem soluções para determinado problema.

2.3.7 Diagrama Espinha-de-Peixe ou Causa-e-Efeito (*Fishbone Diagram*)

Criado por Kaoru Ishikawa, da Universidade de Tóquio, em 1943, para explicar a um grupo de engenheiros da *Kawasaki Steel Works* como vários fatores podem ser ordenados e relacionados. Foi batizado somente em 1962 por J. M. Duran, e é uma ferramenta para identificar e explorar diferentes causas de um problema. É amplamente difundida com o objetivo de arranjar e estruturar a informação unida às causas do problema e fazê-las convergir para a sua raiz mais provável. É útil para identificar falhas em um sistema, e pertence ao conjunto de técnicas básicas da TQM (*Total Quality Management*) (CAVALLUCCI *et al.*, 2002).

Para construir-se um Diagrama Espinha-de-Peixe, deve-se começar com a citação do problema ou tópico de interesse. Todas as possíveis causas do problema, ou as principais características do assunto, são inseridas no final das “espinhas” e a 45 graus do eixo principal. Assim que o diagrama é finalizado, pode ser utilizado como veículo de discussão, e costuma-se considerar os pontos por ordem ascendente de complexidade (PROCTOR, 2010).

As partes do Diagrama Espinha-de-Peixe podem ser descritas através da figura a seguir:

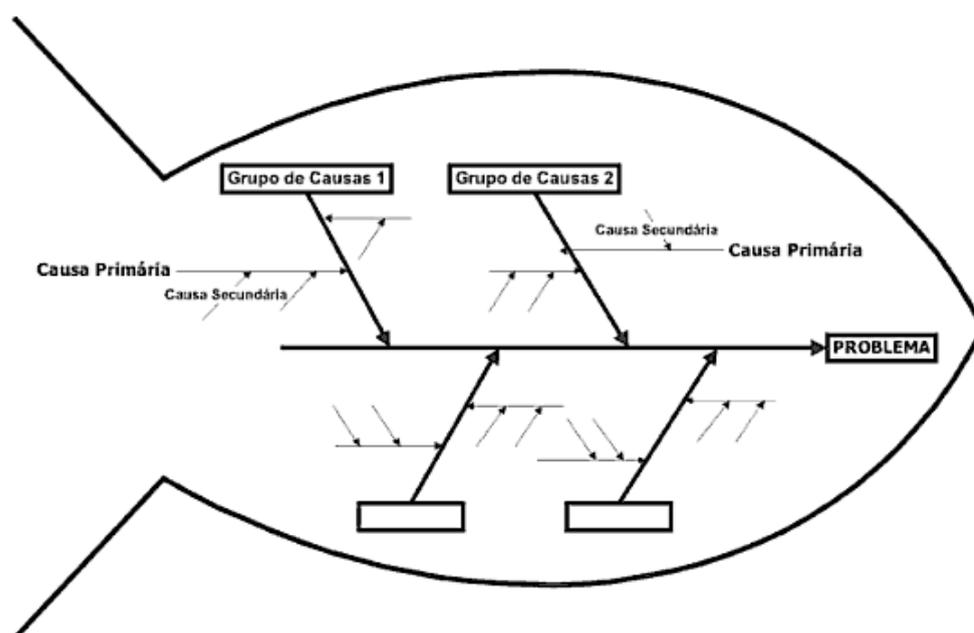


Figura 7: Partes do Diagrama Espinha-de-Peixe (DAYCHOUM, 2007).

- **Cabeçalho:** Título, data, autor (ou grupo de trabalho).
- **Problema:** Indicador de qualidade e o problema. Escrito no lado direito, no meio da folha.
- **Eixo central:** Uma flecha horizontal, desenhada de forma a apontar para o problema. Também deve estar no meio da folha.
- **Grupo de causas:** Representam os principais grupos de fatores relacionados com o problema. As flechas são desenhadas em diagonal, e as setas convergem para o eixo central.

- **Causa primária:** Descrição de causa em potencial, dentro de uma categoria que pode contribuir com o problema. As flechas são desenhadas em linhas horizontais, apontando para o ramo da categoria.
- **Causa secundária:** É uma subcausa em potencial que pode contribuir com alguma causa específica (DAYCHOUM, 2007).

As etapas da Construção do Diagrama Espinha-de-Peixe são:

- a. **Definição do efeito:** é o problema do projeto.
- b. **Geração de ideias:** utilizar o *brainstorming*.
- c. **Identificação da principal categoria:** Baseado na lista de ideias, gera-se uma lista de categorias. Pode-se ter de 5 a 7 categorias.
- d. **Coleta de dados:** agrupar possíveis causas do problema em uma lista (OGERENTE.COM.BR, 2006).

Um exemplo que pode ser dado é o de reclamações dos clientes de um restaurante, conforme demonstra a figura a seguir:

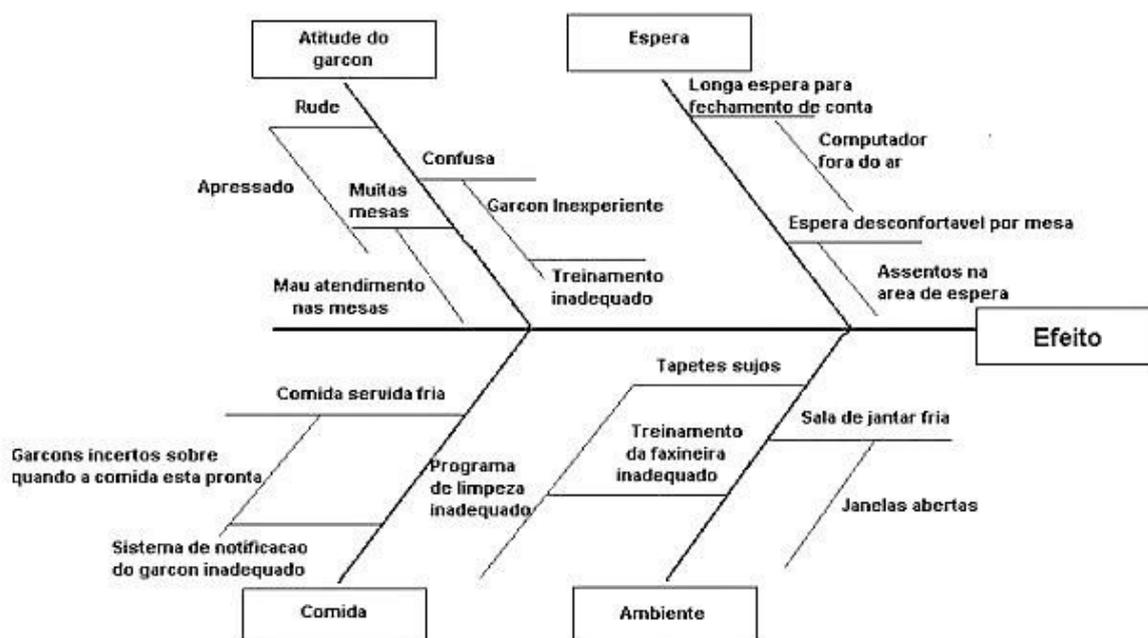


Figura 8: Exemplo de Diagrama de Causa-e-Efeito pra reclamações em um restaurante (OGERENTE.COM.BR, 2006)

2.3.8 Diagrama Por que – Por que (*Why-Why Diagram*)

Trata-se de um diagrama do tipo “caule-e-folha”, onde o ponto de partida consiste na pergunta: “Por que existe um problema?”. Foi desenvolvido na empresa *Toyota*, para identificação de falhas. O objetivo é desenvolver um diagrama com ramificações principais e secundárias (CAVALLUCCI *et al.*, 2002). O diagrama “Por que – Por que” possui vantagens como:

- Organização lógica dos pensamentos das equipes;
- Estabelecimento de prioridades das causas raízes: quanto mais flechas assinalam a uma causa raiz, maiores os indícios de que possa ser a causa principal;
- Pode ser utilizada como ferramenta de apresentação para explicar as causas de um problema a outras pessoas que não participam da equipe.

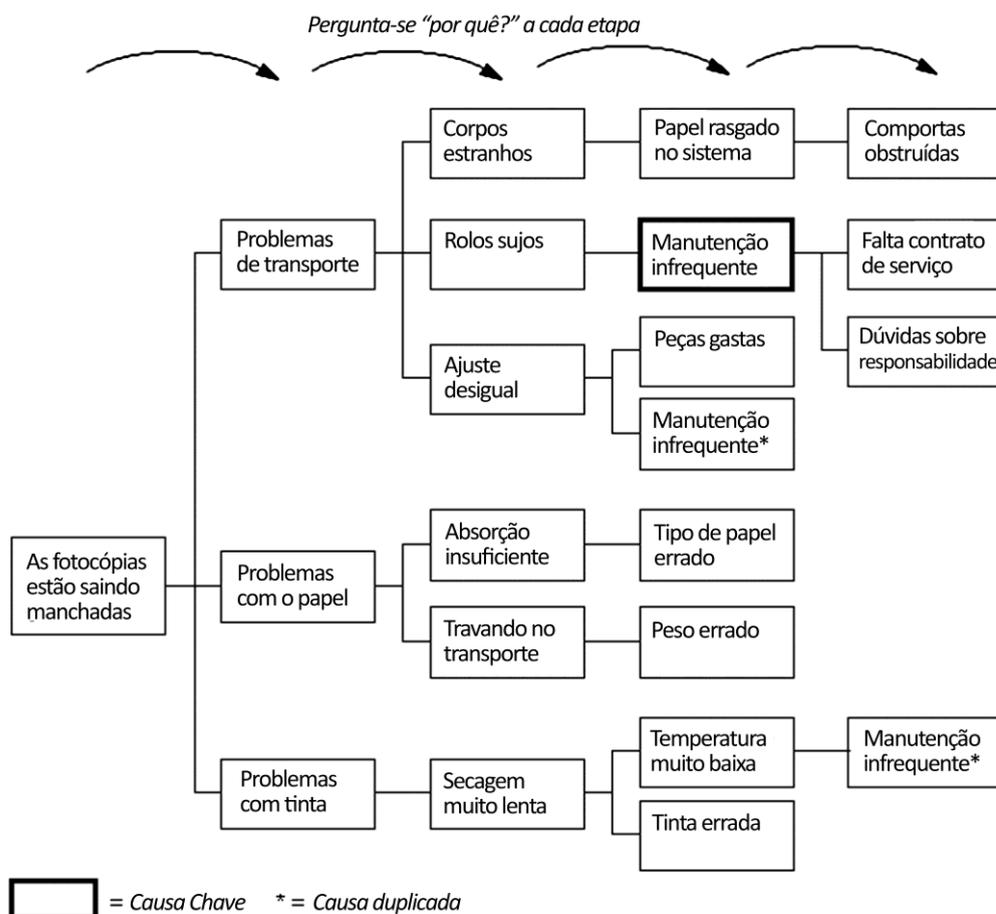


Figura 9: Exemplo de *Why-Why Diagram* aplicado a uma fotocopiadora (STRAKER, 2010).

O questionário é aplicado, sempre repetindo-se a pergunta “por quê?”, até que as raízes do problema tornem-se aparentes. As raízes do problema são identificadas quando se repete ou aparece em várias ramificações no diagrama, como pode-se identificar na caixa grifada da Figura 8 (ZUSMAN e ZLOTIN, 1998).

2.3.9 Ideias Desencadeantes, Gatilho ou Semente de Ideia (*Idea Triggers / Idea Seed*)

É uma técnica baseada em trazer uma ideia não relacionada para dentro de um problema, forçando conexões ou similaridades entre elas. Exige um perfil de pessoas pacientes e entusiasmadas para ser feito, porque, a princípio, criará associações estranhas entre conceitos muito diferentes (HARRIS, 2002).



* “GOLF” (modelo de carro da Volkswagen) ** “TIGRE” (de Tiger Woods, famoso golfista)

Figura 10: Exemplo de *Idea Trigger* (TIPPER, 2010).

Para aplicação da técnica, deve-se escolher um item e a partir dele, criar ideias desencadeantes. Em um primeiro momento, em uma folha, deve-se escrever as ideias e associações que primeiro vierem à mente. Depois, o líder da equipe pede a cada um dos participantes que leiam suas alternativas e, em uma outra página, listem pelo menos cinco melhorias em relação a elas, de forma descritiva ou oral, até que se encontrem alternativas válidas para a resolução do problema.

O propósito é que as ideias pronunciadas ou lidas cause o despertar de pensamentos escondidos no subconsciente dos participantes. Por isso, é importante que as ideias geradas na primeira fase não sejam contestadas ou discutidas, e sim, ampliadas e desenvolvidas.

Problemas mais complexos talvez exijam até cinco repetições do processo. As ideias desenvolvidas na segunda ou terceira etapa do processo tendem a ser as mais criativas.

2.3.10 Listagem de atributos

Técnica desenvolvida por Robert Platt Crawford, da Universidade de Nebraska. É utilizada com objetivo de melhorar um produto ou serviço mudando todas ou algumas de suas partes ou qualidades (MESA, 2003).

Dimensão	Variáveis	Características
Preço e Distribuição	Preço, condições de pagamento, pronta-entrega, prazo de entrega.	Esta dimensão é formada por atributos extrínsecos e abstratos relacionados a preço e distribuição. São os atributos determinantes, pois fazem parte da dimensão de maior peso para os consumidores.
Marca e Conveniência do Uso do Produto	Marca, marca gaúcha, consumo, facilidade de uso, aparelho ser portátil, tamanho do aparelho.	Caracteriza dimensão de avaliação de características do produto. É possível identificar atributos extrínsecos e abstratos (marca, marca gaúcha), intrínsecos e concretos (consumo, aparelho ser portátil, tamanho do aparelho) e intrínseco e abstrato (facilidade de uso).
Facilidade e Conveniência na Compra	Ter rede de assistência, exposição na loja, facilidade de encontrar, variedade de modelos na loja, propaganda.	Consiste em outra dimensão de atributos extrínsecos e abstratos. Estes serviços estão relacionados à facilidade e conveniência na compra e uso subsequente do produto.
Características Indicadoras da Qualidade	Nível de ruído, estética, potência, qualidade.	Dimensão de atributos intrínsecos do produto. São as características do produto relacionadas ao uso do produto e são concretos (nível de ruído, potência) e abstratos (estética, qualidade).

Quadro 5: Exemplo de aplicação da Listagem de Atributos (ESPINOZA e HIRANO, 2003).

Para tanto, deve-se isolar e listar os principais atributos ou características de algo, que em seguida são analisados individualmente com o objetivo de melhorá-lo. Este processo pode ser feito através de *brainstorming*, e possibilita ativar ideias alternativas de como se fazer algo ou de como melhorar o que já existe (BACK *et al.*, 2008).

A Listagem de Atributos expõe os atributos e suas possíveis variações em uma tabela, porém, o que diferencia esta técnica criativa é que as combinações são realizadas apenas com as variações. Caracteriza-se pela modificação dos atributos originais do problema, para que possa ser observado de diferentes pontos de vista. Inicialmente,

formulam-se questões sobre o assunto principal: “O quê? Por quê? Como? Onde? Quando? Quem?”, obtendo-se, assim, as alternativas (MELO, 2008).

Exemplo: Desenvolvimento de uma luminária.

a. Identificam-se as características da luminária, conforme quadro abaixo:

Fonte de energia	Tipo de bulbo	Intensidade da luz	Tamanho	Estilo	Acabamento	Material
Bateria	Halógeno	Baixa	Muito grande	Moderno	Preto	Metal
Rede elétrica	Bulbo	Média	Grande	Romano	Branco	Cerâmica
Solar	Colorido	Alta	Médio	Art Nouveau	Metálico	Concreto
Gerador	Luz natural	Variável	Pequeno	Industrial	Terracota	Osso
Álcool			Portátil	Clássico	Esmaltado	Vidro
Gás				Medieval	Natural	Madeira
Óleo					Tecido	Pedra
						Plástico

Quadro 6: Exemplo de Listagem de Atributos aplicada a uma luminária. Fonte: o autor.

b. Pode-se agora selecionar um item aleatório da tabela e cruzar as colunas, de modo a combina-los. Por exemplo:

- Alternativa 1: Luminária de cerâmica, a óleo, em estilo romano, para ser usada em restaurantes temáticos, lembrando as lâmpadas de azeite usadas na antiguidade.

- Alternativa 2: Luminária de mesa, coberta com tecido para combinar com a decoração do ambiente.

2.3.11 Mapas Mentais (*Mind Mapping*)

Técnica idealizada por Tony Buzan, mas cuja origem perde-se no tempo. Sabe-se que Leonardo Da Vinci, grande gênio renascentista já fazia uso desta técnica (GELB, 2000). Esta técnica permite estruturar e visualizar problemas complexos.

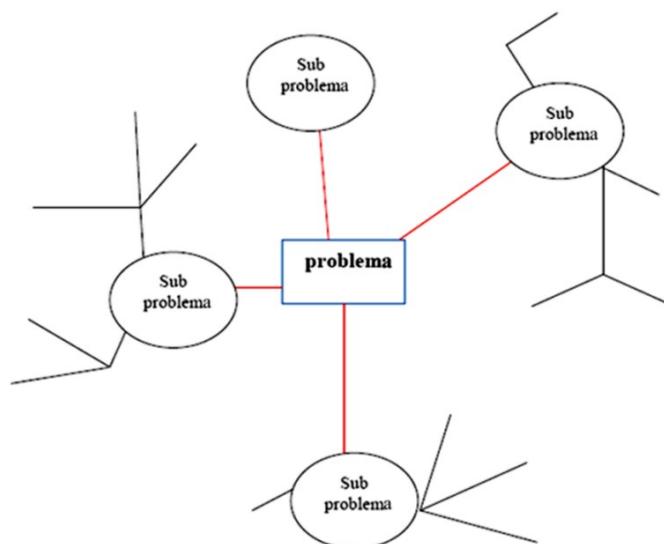


Figura 11: Estrutura de um mapa mental (EVERS, 2005).

O problema principal é colocado no centro de uma folha de papel, painel ou tela de computador. As ideias e pensamentos relativos a ele são conectados através de ramificações e sub-ramificações. É possível utilizar letras maiúsculas, cores e símbolos para enfatizar ideias mais importantes ou que se repitam com frequência (EVERS, 2005). A figura a seguir representa as formas de conexão entre os elementos dos mapas mentais:

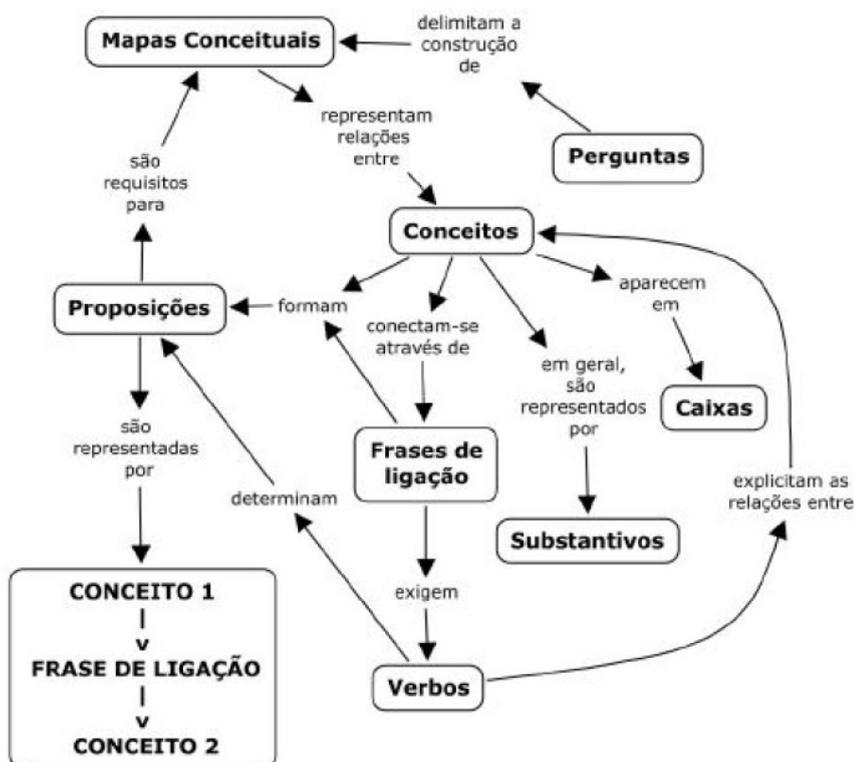


Figura 12: As partes de um mapa mental (MELO, 2008).

2.3.12 MESCRAI – Instigação de questões

Sequencia de perguntas, somente, de modo que “uma coisa leve à outra”, utilizando-se de uma série de palavras-chave para gerar ideias que melhorem os produtos ou processos. Foi desenvolvido por Alex Osborn, e incrementado por Baxter como método de MESCRAI (Modificar – Eliminar – Substituir – Combinar – Rearranjar – Adaptar – Inverter) (BACK *et al.*, 2008). No quadro a seguir, Back demonstra um exemplo de aplicação do método na forma textual:

Palavras-chave	Questões instigadoras
modificar	<ul style="list-style-type: none"> • há uma nova tendência? • pode-se modificar significado, cor, movimento, som, odor, forma? • pode-se adicionar tempo? • maior frequência, maior resistência, maior altura, maior valor? • pode-se duplicar, multiplicar ou exagerar?
eliminar	<ul style="list-style-type: none"> • pode-se subtrair, condensar, diminuir, encurtar, reduzir peso, omitir, dividir?
substituir	<ul style="list-style-type: none"> • quem ou o que se pode substituir? • existem outros ingredientes apropriados, materiais, processos, aproximações?
combinar	<ul style="list-style-type: none"> • pode-se usar uma mistura, uma liga, uma montagem? • pode-se combinar unidades e idéias?
rearranjar	<ul style="list-style-type: none"> • pode-se intercambiar componentes? • pode-se usar outra configuração, leiaute ou seqüência? • pode-se modificar o modo ou esquema?
adaptar	<ul style="list-style-type: none"> • o que mais é igual a isto? • que outra idéia isto sugere? • o passado oferece qualquer paralelo? • o que se pode copiar ou imitar?
inverter	<ul style="list-style-type: none"> • pode-se trocar o positivo e o negativo? • trocar a frente e atrás, de cima e de baixo?

Quadro 7: Questões instigadoras do método MESCRAI (BACK *et al.*, 2008).

O método pode ser aplicado através de desenhos ou esboços, que auxiliam ainda mais o processo criativo, dependendo do produto. Baxter (2000) utiliza um exemplo de modificação de projeto de uma trava de porta:

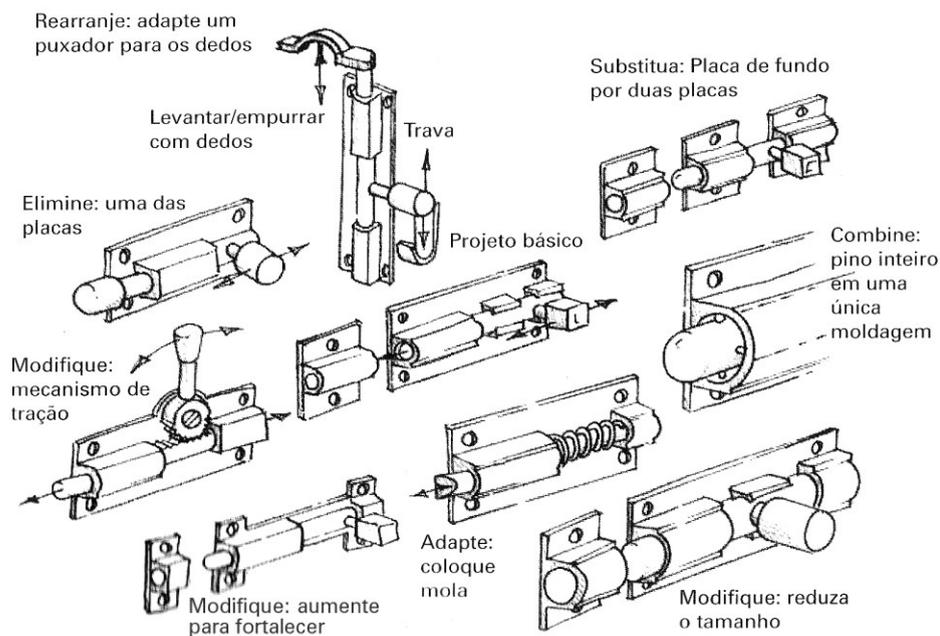


Figura 13: Aplicação do MESCRAI para modificar uma trava de porta (BAXTER, 2000).

2.3.13 Pensamento Lateral (*Lateral Thinking*)

Técnica criada por Edward De Bono para descrever um processo de criação baseado em padrões não-usuais de pensamento (HOROWITZ, 1999). Seu princípio utiliza padrões de pensamentos transversais que quebrem as rotinas de padrões de pensamentos comuns; sua operação é baseada no comportamento do cérebro humano e de suas redes neurais. O Pensamento Lateral busca romper as percepções que o modelo auto-organizável do cérebro desenvolve, que é útil para o reconhecimento das coisas, mas ineficaz para a geração de novas ideias (MICCOLI, 2001).

Trata-se de uma heurística para solução de problemas, em que busca-se tomar uma posição diferente em uma discussão, que normalmente não seria tomada. Criar ideias incomuns, inserindo palavras de forma forçada para tentar resolver um problema (FELDER, 2006).

Existe uma variação da técnica de Pensamento Lateral que é chamada “Provocação e Movimento” (*Provocation and Movement*), também criada por De Bono, na qual o

pensador escolhe uma provocação, uma ideia absurda, exagero, utopia ou distorção. Em seguida, utiliza-a para levar a si mesmo ou um grupo a usá-la em algo que funcione, para se criar uma solução razoável para o problema (FELDER, 2006)

São necessários quatro fatores para que o Pensamento Lateral possa ser desenvolvido com eficácia:

- a. Reconhecimento das ideias dominantes, que polarizam a percepção de um problema;
- b. Procura incessante por um novo ponto de vista;
- c. Relaxamento do controle rígido do pensamento;
- d. Uso da oportunidade para incentivar novas ideias assim que surjam (MICCOLI, 2001).

2.3.14 Questionamento de Suposições (*Assumption Smashing*)

Técnica referenciada a Tony Proctor, baseada no confronto direto de ideias, opiniões e atitudes. É um processo de pensamento lateral, que busca a solução dos problemas de forma aparentemente ilógica, buscando observar as questões de uma forma diferente. É uma técnica que serve para questionar a validade de regras, procedimentos, situações ou comportamentos, comumente vistos como “incontestáveis”. Costumam-se aceitar esses padrões de pensamento, e não questionar essas suposições, que muitas vezes são responsáveis pela própria inércia e rigidez de alguns processos que poderiam ser melhorados (SIQUEIRA, 2007).

Devem-se quebrar parâmetros, reestrutura-los e olhar as situações de modo reverso. Pode-se fazer perguntas como: “Por que é feito dessa forma?”, “por que deve ser feito assim?”, “existem outras formas de fazer isso?”. Em seguida, listam-se as suposições do problema e observa-se o que acontece quando se trabalha com elas em um grupo, de forma

isolada ou a partir de combinações (CHEONG *et al.*, 2000). O processo é feito em três etapas:

- a. Descrição do problema;
- b. Descrição de qualquer hipótese, suposição, crença ou contribuição sobre o problema.
- c. Exploração sobre o que aconteceria se fosse removida qualquer uma das suposições assinaladas na etapa anterior.

Um exemplo citado pelo Dr. Robert Polster (1996) é de um serviço de atendimento ao consumidor (SAC) na área de *software*. Quando os consumidores adquirem um *software*, é sugerido que comprem também um pacote de manutenção e suporte pelo custo extra de 15% do valor da compra. As suposições desta situação são as seguintes:

- “Os clientes compram o acordo de manutenção”;
- “Os clientes pagam 15% do valor do *software* para suporte”;
- “O suporte é um produto, e portanto deve ser vendido”;
- “O vendedor do *software* provê um serviço de manutenção eficaz e imediato”.

Em seguida, passa-se a imaginar as situações assim que cada atributo é escolhido:

- “O que aconteceria se o suporte fosse gratuito?”. Talvez o preço do *software* devesse ser aumentado e o suporte dado sem custos adicionais, gerando um novo benefício de “suporte gratuito”.

- “Não dar manutenção do produto”. Não oferecer suporte, logo não precisa-se ter os custos de uma equipe de suporte em operação.

Outras suposições poderiam ser dadas, por exemplo: “E se o vendedor desistisse do *software*?”. O objetivo final é a mudança do ponto de vista do problema, com finalidades de encontrar novas soluções para ele (POLSTER, 1996).

2.3.15 Régua Heurística

É considerada um instrumento de “memória artificial”. Os fatores relacionados ao problema são encontrados e listados em faixas circulares de quatro níveis, que quando combinados entre si, são capazes de gerar mais de noventa mil perguntas. Tratam-se de 4 discos concêntricos, de diferentes diâmetros, que permitem diferentes combinações de fatores, como “tempo”, “peso”, “preço”, etc. Pode ser utilizado em apoio ao método de Listagem de Atributos, somando-se algumas perguntas aos seus nove itens específicos (MELO, 2008).

A Régua Heurística pode ser utilizada nas fases de aquecimento e preparação. Depois dessas etapas, o pensamento deve fluir livremente, buscando-se soluções através de associações entre as alternativas geradas. Pela ampliação das perguntas técnicas, combinadas às perguntas básicas, podem-se programar as questões da Régua Heurística (GUIMARÃES, 1995).

A figura a seguir mostra um exemplo de régua heurística:

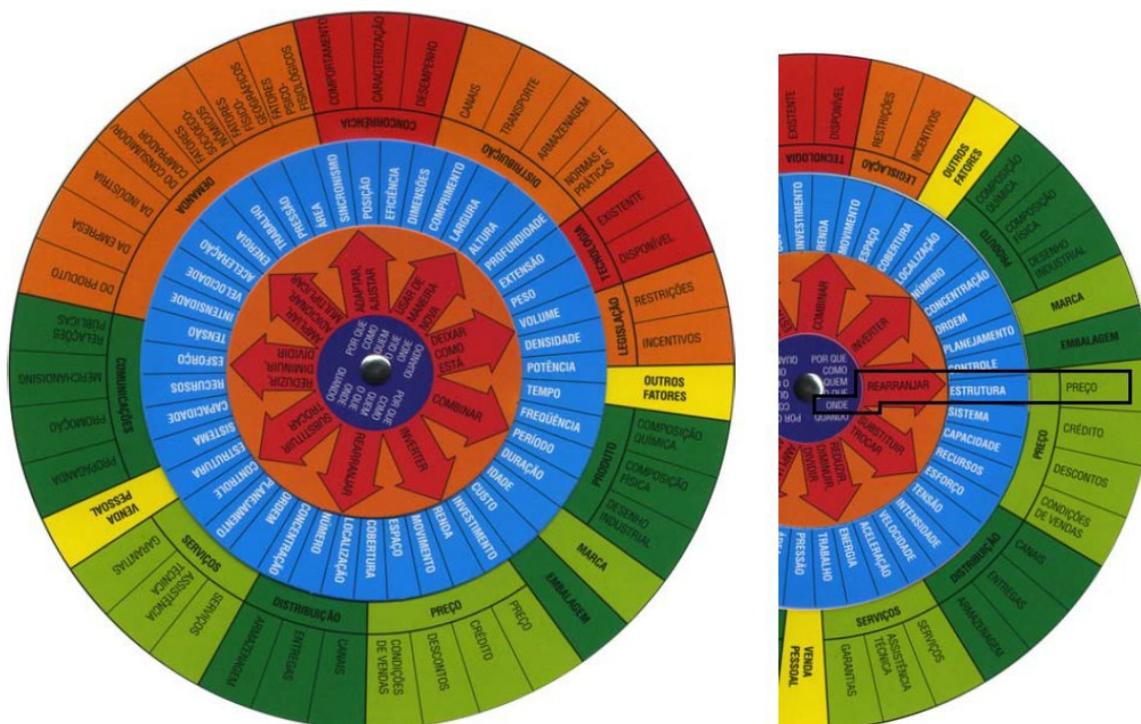


Figura 14: Exemplo de utilização da Régua Heurística (MELO, 2008)

2.3.16 RPG (*Role Playing Game*)

Desenvolvida por Von Oech, no ano de 1986. Tem o objetivo de ajudar os *designers* a criar e desenvolver ideias a partir de um novo ponto de vista. Baseia-se em quatro arquétipos presentes nas tendências psicológicas das pessoas:

- a. **Explorador:** busca informação antes que exista a solução. Inclui ler, indagar e perceber quais questões devem ser desenvolvidas;
- b. **Artista:** gera novas ideias para a fase de resolução do problema. Esta é a fase mais energética e ativa;
- c. **O Juiz:** avalia e filtra as ideias geradas. Nesta etapa, algumas ideias devem ser descartadas;
- d. **O Guerreiro:** defende uma ideia particular para a próxima fase de projeto. Isso inclui planejar como a ideia será testada, avaliada e desenvolvida (GROSS e DO, 1996).

A técnica explora a hipótese de que nenhum desses arquétipos consegue gerar uma boa ideia sozinho, então a forma de cada um pensar é aplicada em cada etapa. Deve-se saber o momento certo e como realizar a “troca de personagem”.

Deve-se ocupar 30 minutos planejando e fazendo-se *brainstorming* para solução de um problema particular, alternando o arquétipo a cada sete minutos. Dessa forma, pode-se ver como cada um dos diferentes arquétipos pode contribuir para a decisão global (GROSS e DO, 1996).

2.3.17 Seis Chapéus (*Six Hats*)

Técnica desenvolvida por Edward De Bono. Basicamente, cada pensador coloca um dos chapéus simbólicos por rodada e encena o jogo de acordo com a cor do chapéu em questão.

A técnica é executada através de seis pessoas diferentes, cada uma utilizando uma cor de chapéu por rodada. Eles representam:

a. Branco: considerar somente os fatos, figuras, informações, questionários e lacunas existentes;

b. Vermelho: reação de intuição, sentimentos e emoções;

c. Preto: Lógica negativa, para identificar barreiras;

d. Amarelo: Lógica positiva, buscando benefícios e buscando harmonia;

e. Verde: Usado com intuito de desenvolver a criatividade, alternativas, propostas, curiosidades, provocações, mudanças;

f. Azul: Visão geral ou controle do processo; “pensar sobre pensar” (FELDER, 2006).

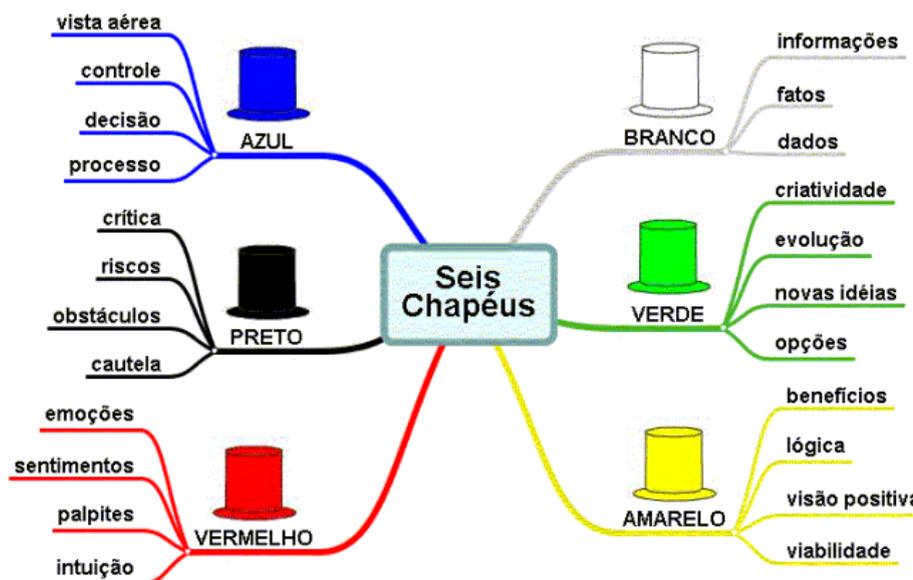


Figura 15: Representação da técnica dos Seis Chapéus. Adaptação de “A criatividade levada a sério” (DE BONNO, 1992).

É importante que os participantes da técnica tenham em mente que nenhum chapéu é mais importante que outro, e que no momento de utilização do chapéu, a pessoa precisa desfazer-se de posicionamentos pessoais para assumir um “personagem”. Os chapéus também podem ser imaginários, para não causar desconforto aos mais tímidos, nem uma situação fora de controle com os mais desinibidos. A vantagem do método é a de não permitir que a atenção seja desviada do foco principal, que é a resolução do problema, impedindo situações conflitantes, que prejudicam o ambiente harmônico, que facilita o processo criativo.

De Bonno (1992) conclui que a técnica de Seis Chapéus é mais eficiente e construtiva que uma discussão comum, além de mais rápida (de um quarto a um décimo do tempo normal de uma discussão. Ela descarta os “egos”, que atrapalham na forma de pensar tradicional, pois já não se trata de atacar ou defender uma ideia, mas de vê-la sobre diferentes pontos de vista.

2.3.18 Sinergia ou Sinética

Criada por Willian J. Gordon e aprimorada por G. M. Prince. É o uso coordenado dos métodos de analogia para solução de problemas, objetivando o direcionamento da atividade cerebral dos participantes do grupo para o foco do problema (MELO, 2008). Envolve de 4 a 7 participantes, direcionados às seguintes etapas:

- a. Formular o problema;
- b. Analisar o problema: tornar um problema estranho em familiar;
- c. Aplicação das analogias: tornar o familiar em estranho, para se ter um novo enfoque ou ponto de vista;
- d. Desenvolvimento da analogia;
- e. Aplicação da solução analógica: escolher uma, a mais promissora e confrontá-la com as anteriores;
- f. Avaliação da solução analógica;
- g. Busca de soluções alternativas (BACK *et al.*, 2008).

A figura a seguir demonstra o processo de sinergia:

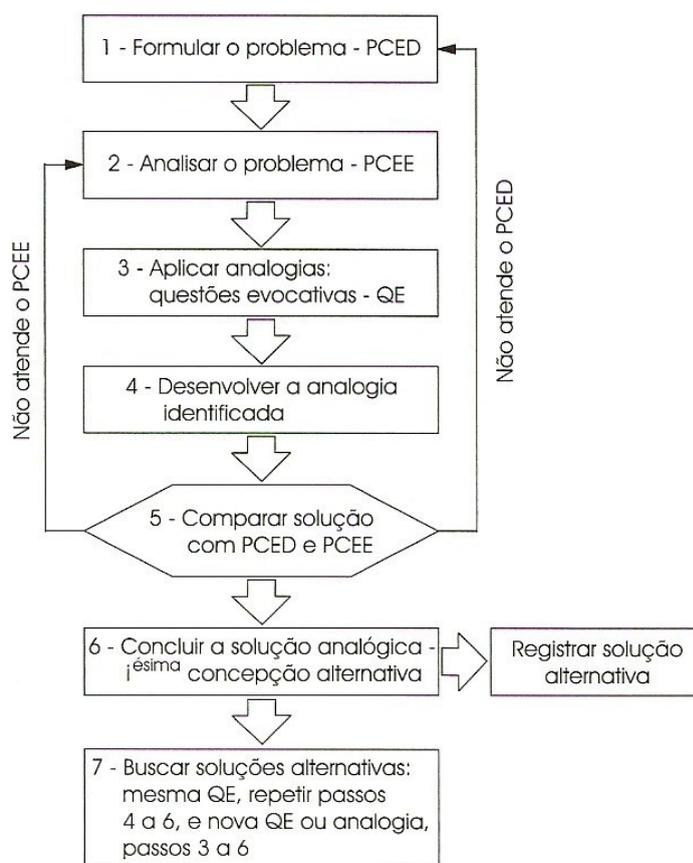


Figura 16: Método de Sinergia (BACK *et al.*, 2008).

2.3.19 TRIZ

Desenvolvido por volta da metade do século XX, por Genrich S. Altshuler, consultor na área de patenteamento de invenções da marinha da ex-União Soviética. Altshuler previa seis condições que deveriam ser atendidas por uma teoria de invenção:

- a. Ser sistemática;
- b. Rumar à solução ideal através de um alto número de possibilidades;
- c. Ser repetitiva, confiável e independente dos métodos intuitivos;
- d. Ter acesso ao corpo de conhecimento inventivo;
- e. Adicionar a ele;

f. Ser familiar aos inventores (BACK *et al.*, 2008).

Altshuler, a partir da observação de um elevado número de patentes, chegou a 40 princípios inventivos, utilizados para resolver conflitos de engenharia dos projetos. São eles (BACK *et al.*, 2008):

1. **Segmentação, fragmentação:** consiste em separar o objeto em partes autônomas, fáceis de desmontar. É útil na formulação de produtos compostos por módulos e partes maleáveis e dobráveis.
2. **Extração, remoção:** tirar ou separar uma parte ou característica de um objeto.
3. **Qualidade local:** partes distintas de um objeto que operam diferentes funções devem ser colocadas em condições ideais de funcionamento.
4. **Assimetria:** trocar uma forma simétrica por outra assimétrica ou vice-versa; também pode-se aumentar o grau de assimetria de um objeto.
5. **Combinação:** mesclar objetos e operações homogêneos ou de natureza contígua
6. **Universalidade:** propor diversas funções para um objeto, eliminando a necessidade de outros objetos.
7. **Aninhamento:** colocar um objeto dentro do outro, ou passar por outro, empilhar, agrupar.
8. **Contrapesos:** Compensar o peso de um objeto, unindo-o a outro ou a recursos aéreos ou hidrodinâmicos do ambiente.
9. **Contra-atuação preliminar:** Criar contra-ações prévias, como tensões, para reduzir as solicitações em serviço.
10. **Ação prévia:** realizar todas as ações antecipadamente ou por partes; pré-arranjar os objetos para que possam ser colocados em ação no tempo e local convenientes.
11. **Atenuações prévias:** aplicar medidas preventivas para compensar a baixa confiabilidade de um objeto; reduzir as solicitações sobre um objeto ou usá-lo em paralelo.
12. **Equipotencialidade:** trocar as condições dos objetos para que não precisem ser movidos no campo potencial.
13. **Inversão:** aplicar a ação oposta ao padrão, ou inverter posições de objetos.

14. **Esferoidicidade:** trocar partes lineares ou planas por curvas.
15. **Dinamicidade:** fazer com que um objeto ou o ambiente tenha o melhor desempenho; tornar as partes imóveis em móveis.
16. **Ação parcial ou excessiva:** procurar valores mais altos ou mais baixos quando for complexo determinar o valor exato de um efeito.
17. **Movimento para nova dimensão:** trocar o movimento linear de um objeto por um movimento em plano ou em multiplanos.
18. **Uso de vibrações mecânicas:** fazer o objeto vibrar ou aumentar a frequência de suas vibrações.
19. **Ação periódica:** trocar uma ação contínua por uma periódica ou alterar a frequência de uma ação periódica.
20. **Continuidade da ação útil:** realizar ações continuamente, de modo que todas as partes de um objeto possam operar nas suas capacidades, excluindo-se movimentos inúteis e intermediários.
21. **Travessia rápida:** realizar operações perigosas ou com alto índice de danos a uma velocidade muito alta.
22. **Conversão de danos em benefícios:** transformar efeitos danosos ou perigosos em positivos, ou mesmo combiná-los para anulá-los ou diminuí-los.
23. **Retroalimentação:** aplicar retroalimentação a um processo, ou inverter seu sentido quando já existir.
24. **Mediação:** utilizar-se de um objeto intermediário para transferir ou realizar uma ação, via conexão temporária entre os objetos.
25. **Auto-serviço:** inserir no objeto a capacidade autônoma de manter-se e reparar-se.
26. **Cópia:** fazer uso de uma cópia simplificada e de baixo custo no lugar de um objeto faltante, complexo ou frágil; pode operar uma simulação ótica ou de escala reduzida ou ampliada.
27. **Uso de objeto barato e de vida curta:** trocar objetos dispendiosos e de alta duração por objetos mais baratos e perecíveis, que podem ser descartados com mais facilidade.
28. **Substituição de meios mecânicos:** trocar sistemas mecânicos por óticos, acústicos ou eletrônicos, utilizando campos elétricos ou magnéticos para interagir com os objetos.
29. **Uso de pneumática e hidráulica:** trocar partes sólidas de objetos por outras gasosas ou líquidas.

30. **Uso de filmes e membranas flexíveis:** trocar construções convencionais por outras feitas de filmes ou membranas flexíveis.
31. **Uso de materiais porosos:** fazer o uso destes tipos de materiais em um sistema, e se eles já existirem no sistema, preenchê-los com alguma substância útil.
32. **Mudança de cor:** trocar a cor de um objeto ou entorno, mudar seu índice de translucidez.
33. **Homogeneidade:** utilizar materiais feitos da mesma substância ou com as mesmas propriedades em um sistema.
34. **Descarte e recuperação de partes:** trocar ou excluir alguma parte de objeto.
35. **Mudança de parâmetros e propriedades:** alterar características como as de densidade, flexibilidade e temperatura de um objeto.
36. **Mudança de fase:** fazer uso de características como a mudança de volume de um objeto, sua dissipação ou seu nível de absorção de calor.
37. **Expansão térmica:** utilizar o efeito de expansão ou contração através do calor.
38. **Uso de oxidantes fortes:** trocar ar normal por ar enriquecido, ou ar enriquecido por oxigênio, ou oxigênio ionizado; tratar um objeto no ar ou em oxigênio com radiação ionizante.
39. **Uso de atmosferas inertes:** trocar o ambiente normal por um outro inerte.
40. **Uso de materiais compostos:** trocar materiais homogêneos por outros compostos de características projetáveis.

A partir desses modelos, foi criada uma metodologia de cinco passos, denominada “método dos princípios inventivos”, resumidamente descrita a seguir (BACK *et al.*, 2008):

- a. **Passo I:** análise do sistema e análise dos recursos observados (podem ser itens físicos, processos ou informações que possam ser úteis ao sistema) .
- b. **Passo II:** identificação e listagem dos atributos do primeiro passo passíveis de alteração.
- c. **Passo III:** avaliação dos benefícios gerados pelas mudanças do passo II.

d. **Passo IV:** verificação dos parâmetros contraditórios, conflitantes ou indesejados, para avaliar se são passíveis de alteração.

e. **Passo V:** avaliar o quanto se está distante da solução ideal, ou seja, com o máximo de benefícios e o mínimo de danos ou prejuízos.

Posteriormente, os resultados são tratados sob a forma gráfica de matrizes, tanto de recursos *versus* parâmetros de contradições, como a que segue:

Resultados indesejados: conflitos	1 - Peso do objeto em movimento	2 - Peso do objeto em repouso	3 - Comprimento do objeto em movimento	4 - Comprimento do objeto em repouso	5 - Área do objeto em movimento	6 - Área do objeto em repouso	...	37 - Complexidade de controle	38 - Nível de automação	39 - Produtividade
Características a serem melhoradas										
1 - Peso do objeto em movimento			15, 8, 29, 34		29, 17, 38, 28		...	28, 29, 26, 32	26, 35, 18, 19	35, 3, 24, 37
2 - Peso do objeto em repouso				10, 1, 29, 35		35, 30, 13, 2	...	25, 28, 17, 15	2, 26, 35	1, 28, 15, 35
3 - Comprimento do objeto em movimento	8, 15, 29, 34				15, 17, 4		...	35, 1, 26, 24	17, 24, 26, 16	14, 4, 28, 29
4 - Comprimento do objeto em repouso		35, 28, 40, 29				17, 7, 10, 40	...	26		30, 14, 7, 26
5 - Área do objeto em movimento	2, 17, 29, 4		14, 15, 18, 4				...	2, 36, 26, 18	14, 30, 28, 33	10, 26, 34, 2
6 - Área do objeto em repouso		30, 2, 14, 18		26, 7, 9, 39			...	2, 35, 30, 18	23	10, 15, 17, 7
7 - Volume do objeto em movimento	2, 26, 29, 40		1, 7, 4, 35		1, 7, 4, 17		...	29, 26, 4	35, 34, 16, 24	10, 6, 2, 34
8 - Volume do objeto em repouso		35, 10, 19, 14	19, 14	35, 8, 2, 14			...	2, 17, 26		35, 37, 10, 2
9 - Velocidade	2, 28, 13, 38		13, 14, 8		29, 30, 34		...	3, 34, 27, 16	10, 18	
10 - Força	8, 1, 37, 18	18, 13, 1, 28	17, 19, 9, 36	28, 10	19, 10, 15	1, 18, 36, 37	...	36, 37, 10, 19	2, 35	3, 28, 35, 37
11 - Tensão, pressão	10, 36, 37, 40	13, 29, 10, 18	35, 10, 36	35, 1, 14, 16	10, 15, 36, 25	10, 15, 35, 37	...	2, 36, 37	35, 24	10, 14, 35, 37
...
36 - Complexidade do objeto	26, 30, 34, 36	2, 36, 35, 39	1, 19, 26, 24	26	14, 1, 13, 16	6, 36	...	15, 10, 37, 28	15, 1, 24	12, 17, 28
37 - Complexidade de controle	27, 26, 28, 13	6, 13, 28, 1	16, 17, 26, 24	26	2, 13, 15, 17	2, 39, 30, 16	...		34, 21	35, 18
38 - Nível de automação	28, 26, 18, 35	28, 26, 35, 10	14, 13, 17, 28	23	17, 14, 13		...	34, 27, 25		5, 12, 35, 26
39 - Produtividade	35, 26, 2, 37	28, 27, 15, 3	18, 4, 28, 38	30, 7, 14, 26	10, 26, 34, 31	10, 35, 17, 7	...	35, 18, 27, 2	5, 12, 35, 26	

Quadro 8: Matriz de Contradições de Altshuler (BACK *et al.*, 2008).

2.4 SELEÇÃO DE IDEIAS

Uma vez obtidas as alternativas para solução de problemas de projeto, é necessário que sejam escolhidas e classificadas. De Bono (1997, *apud* MELO *et al.*, 2008) propõe um método de classificação de ideias em oito níveis:

- a. **Ideia Diretamente Utilizável (Dutil):** são idéias que possuem valor e que podem ser usadas diretamente;
- b. **Boa ideia, mas não para nós (B-ÑN):** é classificada como valiosa e passível de utilização, mas não se encaixa com as necessidades ou situação da empresa;
- c. **Boa ideia, mas não agora (reserva) - (B-Res):** também é valiosa e utilizável, mas não se enquadra à situação momentânea, podendo ser utilizada no futuro;
- d. **Precisa ser melhorada (PMe):** ideia que possui sérios defeitos, mas mostra grande potencial uma vez que seja trabalhada;
- e. **Forte, mas não utilizável (F-Ñu):** ideia valiosa, mas por uma diversidade de fatores, como leis, regulamentos, fatores de risco, etc. não pode ser utilizada. Pode ser conservada para o futuro também;
- f. **Interessante, mas não utilizável (I-ÑUtil):** ideia classificada como "fraca", mas podem ser "interessantes" por causa das novas possibilidades que geram. Também podem ser usadas no futuro;
- g. **Pouco valor (PV):** com pouco valor, sem trazer nenhum benefício ao projeto;
- h. **Inaproveitável (Inap):** ideia impossível de ser aplicada, merecendo ser rejeitada.

Uma vez classificadas, as ideias deveriam ainda ser submetidas a uma segunda análise, centrada em três considerações de avaliação de resultados, citadas a seguir (DE BONO, 1997 *apud* MELO *et al.*, 2008):

- a. **Benefícios:** não tem valor a ideia que não traz benefícios às pessoas afetadas por ela;
- b. **Viabilidade:** considera a ideia em relação às necessidades do projeto e às suas viabilidades de execução (tecnológicas, legais, mercadológicas, etc.);
- c. **Recursos:** custo financeiro, tempo, complicações, alocações de pessoal, etc.

Segundo Baxter (2000), após a aplicação das técnicas criativas, podem-se utilizar métodos de seleção de ideias. Mesmo nesta fase, deve-se ser criativo, pois ainda podem-se expandir as ideias geradas, desenvolvendo-as e combinando-as entre si, para que se aproxime da solução do problema. Dentre essas técnicas, o autor destaca:

- a. **Votação:** é a técnica mais simples e utilizada. Consiste em criar uma tabela de duas colunas e fazer a apuração por votos individuais de cada participante.
- b. **Matriz de avaliação:** neste método, colocam-se as ideias geradas em colunas e os critérios de seleção em linhas de uma matriz. Devem-se preencher as células de acordo a graus de avaliação e apontar as que obtêm maior numeração. A avaliação deve ser feita por um profissional da área em questão, apto a avaliar a produção, tendo o *briefing* como base norteadora para a geração de alternativas de projeto.

2.5 Exemplos de aplicação das técnicas criativas

Uma série de artigos e trabalhos científicos relatam o êxito que alguns projetos obtiveram quando do uso das técnicas criativas para geração de alternativas. Hobedes Alves, Fábio Campos e André Neves, pesquisadores do Departamento de Design da Universidade

Federal de Pernambuco (UFPE), por exemplo, descrevem a aplicação do *brainstorming* clássico na criação de *games* e os resultados obtidos através dele (ALVES *et al.*, 2007).

O experimento consistia em criar um jogo digital de uso acessível, para plataforma PC, que primasse pela simplicidade. Foi realizado um estudo de caso qualitativo, do qual participaram 35 estudantes – 25 mulheres e 10 homens, todos do segundo semestre do Curso de Design da UFPE. Para cumprirem-se as diretrizes de execução do *brainstorming* clássico, os alunos foram divididos em 7 equipes de 5 componentes; depois foram designados os coordenadores e o relator; foi determinado um tempo de execução do experimento.

Os autores apontam como pontos negativos do uso da técnica de *brainstorming* clássico o receio por parte de alguns alunos por terem que produzir ideias rápidas, ou mesmo absurdas, e expô-las para o grupo. Devido a isso, sentiram a necessidade de eliminação do espírito crítico e repreensivo, que pode gerar um bloqueio do processo criativo através do “medo”. O coordenador tem responsabilidade em manter o respeito pelas opiniões dos componentes das equipes e a “leveza” do ambiente.

Passado o tempo determinado, cada grupo gerou uma série de ideias e iniciou-se a fase de análise, na qual os próprios alunos agruparam as alternativas segundo critérios de aderência ao *briefing*. Depois foram escolhidas as mais relevantes, para que pudessem ser detalhadas; para a síntese e avaliação final, foi definido um novo período de tempo. Durante o período em que as ideias eram listadas, os componentes dos grupos as relacionavam e assim surgiam novas alternativas, que quando associadas podem criar novas sínteses e objetivos.

A conclusão dos autores é que a técnica utilizada possui “um grande poder de motivação, estimulando elementos dinâmicos para atingir metas, oferecendo melhores resultados que métodos *ad hoc*”. Também é salientada nesta conclusão a vantagem relativa ao curto período de tempo que o *brainstorming* clássico necessita para oferecer as alternativas de projeto. Os autores ressaltam, porém, que para obterem êxito na aplicação da técnica, foram fundamentais fatores como o tamanho adequado do grupo e a correta programação do tempo (ALVES *et al.*, 2007), itens que integram as metodologias de cada técnica criativa, descritas com maior detalhamento no subcapítulo anterior deste trabalho.

Eliana Virgínia Vieira de Melo, que também é pesquisadora do Departamento de Design da Universidade Federal de Pernambuco, descreve a realização de dois experimentos de caráter exploratório (um no Campus do Agreste da UFPE, em Caruaru – PE, e outro no CEFET-PE, Centro Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco), relacionados à aplicação de algumas técnicas de exploração do espaço criativo na elaboração de *games*. Ambos experimentos confirmam o aperfeiçoamento tanto quantitativo como qualitativo das alternativas na fase de concepção de projetos de jogos digitais, quando geradas por meio das técnicas criativas (MELO, 2008).

A publicação de 2008 da revista da Sociedade Brasileira de Computação - SBC Games – relata outra experiência exitosa, realizada na UFPE, com o objetivo de ilustrar a viabilidade e utilidade das técnicas criativas para o desenvolvimento conceitual de um *game*. Foi aplicado o Método 6-3-5 para geração de alternativas em um grupo composto por *designers* e jovens de 14 a 18 anos – que também representam o público-alvo do *game*. Os autores consideram que obtiveram um número alto de alternativas, as quais foram posteriormente submetidas a uma nova seleção para se verificar as mais adequadas e viáveis ao projeto – um jogo voltado à educação sexual de adolescentes – e, mais tarde, a uma votação, resultando na escolha da alternativa. Os autores concluem assinalando a viabilidade e utilidade da aplicação de técnicas criativas, recomendando o Método 6-3-5 como ferramenta eficaz ao projetista de *games* (MAIOR *et al.*, 2008).

Outro estudo realizado por pesquisadores da mesma universidade, descreve a utilização do Método 6-3-5 na geração de alternativas conceituais para o projeto de um jogo digital, desta vez comparando entre si resultados de grupos que fizeram uso da técnica criativa e grupos que não utilizaram-na. O *briefing* foi aplicado a alunos de cinco cursos de áreas distintas de conhecimento, escolhidos aleatoriamente: *Design* Gráfico, Gestão Ambiental, Edificações, Turismo e Radiologia. A amostra compunha-se de 12 voluntários de cada curso, somando sessenta participantes; destes 12 alunos, 6 foram submetidos à técnica criativa, enquanto os outros 6 tiveram liberdade de criação, sem sistematização de alguma técnica criativa. Para a execução do procedimento, foi apresentado o problema de origem – *briefing* – e em seguida os alunos foram separados em salas e o experimento foi registrado através de gravação audiovisual (MELO *et al.*, 2008).

Uma vez registradas as alternativas geradas, os pesquisadores utilizaram-se da metodologia de classificação de ideias de De Bono (1997 *apud* MELO, 2008), já apresentadas no capítulo anterior: “DUtil” - Ideia diretamente utilizável, “B-ÑN” - Boa ideia, mas não para nós, “B-Res”: Boa ideia, mas não agora, “PMe” - Precisa ser melhorada, F-Ñu - Forte, mas não utilizável, “I-ÑUtil” - Interessante, mas não utilizável, “PV” - Pouco valor e “Inap” - Inaproveitável. Depois as alternativas passaram pelas considerações de Benefício – Viabilidade – Recursos, também já citadas.

Os resultados coletados foram avaliados por um profissional da área de jogos digitais, apto a verificar a viabilidade das alternativas consideradas e a coerência das mesmas em relação ao *briefing*. A conclusão do experimento é que os grupos que fizeram uso do Método 6-3-5 apresentaram resultados quantitativa e qualitativamente melhores, em relação aos grupos que não o utilizou. Os autores apontam que o uso das técnicas criativas potencializam a fase conceitual de criação de jogos digitais, tornando-os mais competitivos no mercado, conforme aponta o gráfico abaixo³:

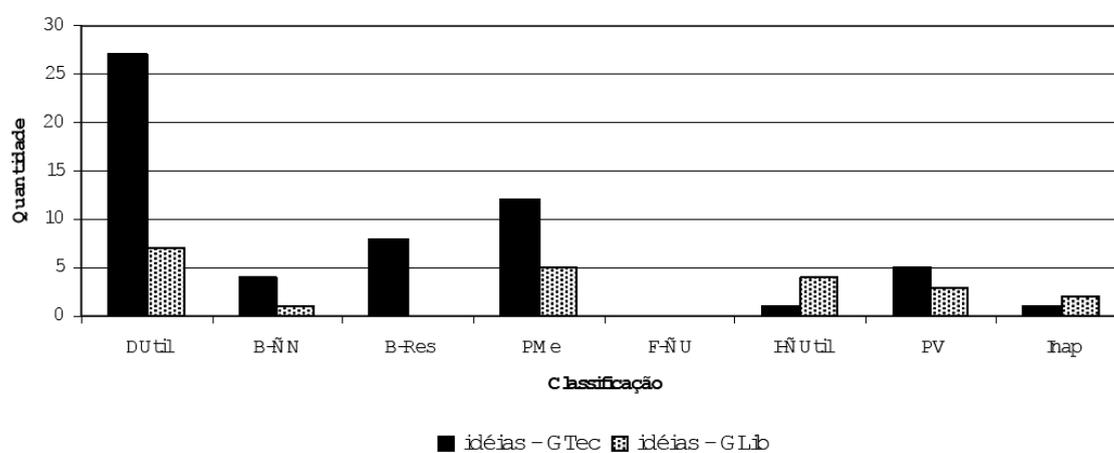


Figura 17: Sobreposição dos dados quantitativos dos cinco grupos pesquisados (MELO *et al.*, 2008).

Foram apresentadas as técnicas criativas, suas metodologias e alguns exemplos de uso. A seguir serão apresentadas a teoria da classificação e as formas de organização e classificação dessas técnicas.

³ Legenda: GTEC = grupo submetido à técnica criativa ; GLIB = grupo desprovido de técnica criativa.

2.6 TEORIA DA CLASSIFICAÇÃO

O ato de classificar é um processo mental que constitui um hábito para o homem, que automaticamente classifica para melhor compreender as coisas, e por isso, constitui uma das fases fundamentais do pensar humano. Classificação refere-se à ação ou efeito de classificar.

Classificar significa ordenar e dispor em classes. Os sistemas de classificação agrupam conceitos semelhantes ou relacionados, e permitem a coordenação de assuntos em diferentes níveis, apresentando elos hierárquicos, mas separando os vários aspectos de um assunto; reúnem-se os temas de uma mesma disciplina, mas separam-se os fenômenos relacionados entre si.

Os sistemas de organização do conhecimento incluem uma variedade de esquemas para gerenciamento da informação, e vão desde sistemas simples até outros mais complexos. Tratam-se de linguagens de indexação artificiais, que variam quanto à especificidade que possibilitam, de acordo às necessidades dos usuários (VICKERY, 1960).

2.6.1 Classes

Classe significa um conjunto de elementos (ideias e objetos) que possuem alguma característica em comum, pela qual podem ser diferenciados de outros elementos. Exs.: mamíferos, vertebrados, anfíbios, animais. As classes também são passíveis de divisões de acordo a diferentes particularidades, e assim recebem o nome de subclasses.

A determinação de classes está ligada às necessidades de utilização de cada esquema de classificação. A escolha entre diferentes características tem como resultado diferentes arranjos das realidades a serem classificadas, e assim obtêm-se diferentes classificações (TRISTÃO *et al.*, 2004).

A divisão de classes baseia-se nos seguintes critérios:

- a. **Princípios de divisão:** as classes são divididas em subclasses, de acordo a um critério particular escolhido. Pode ser ditado por um princípio de especialização (por características, adjetivos) ou de decomposição (pelos componentes integrantes, partes).

- b. **Classes simples e classes compostas:** a classe simples representa um princípio de divisão único, em que não ocorrem subdivisões específicas. Já a classe composta permite mais de um princípio de divisão (TRISTÃO *et al.*, 2004).

A classificação, então, consiste em escolher uma dentre várias possibilidades possíveis, levando-se em consideração um conjunto de razões. Deste modo, o resultado de uma classificação torna-se um sistema aplicável a qualquer área do conhecimento, tornando-a mais organizada.

Quanto mais detalhada pretende ser uma classificação, mais profundo deve ser o referencial teórico, de modo que se possa conhecer bem as características do que se pretende classificar. É necessário definir bem o objetivo da classificação, pois assim excluem-se as propriedades que não são relevantes, bem como, consideram-se as que são necessárias para a distinção de objetos, para que se possa associar os idênticos e separar os diferentes (TRISTÃO *et al.*, 2004).

2.6.2 Características

Característica é o atributo escolhido como base para uma classificação. O número de características possíveis de serem empregadas como agentes de divisões de um assunto determina a quantidade de classificações possíveis (PIEDADE, 1983). Os objetos “livro” e “carro”, por exemplo, podem ser divididos de acordo a diversas características:

a. Exemplo 1: Livros

Característica “tamanho”:

- livros de 20cm
- livros de 30cm
- livros de 40 cm

Característica “cor”:

- livros azuis
- livros amarelos
- livros vermelhos, etc.

Característica “idioma”:

- livros em Inglês
- livros em Português
- livros em Italiano, etc.

Característica “assunto”:

- livros sobre Matemática
- livros sobre Física
- livros sobre Química, etc. (PIEDADE, 1983)

b. Exemplo 2: Carros**Característica “perfil de usuário”:**

- Carros esportivos
- Carros de passeio
- Carros de luxo
- Carros populares

Característica “tamanho”:

- Carros tipo *pick up*
- Carros tipo “camionete”
- Carros tipo “mini”

Característica “tempo de uso”:

- Carros usados
- Carros novos
- Carros semi-novos

2.6.2.1 Tipos de Características

Deve-se aplicar somente uma característica por vez para subdividir todos os membros de uma classe, sem que nenhum deles seja omitido. Uma característica pode ser natural (quando é inerente e inseparável do objeto em questão) ou artificial (quando é ocasional, acidental ou variável).

A divisão de seres humanos, por exemplo, pode se dar por sexo, que é uma característica natural, pois é imutável e inseparável. Pode-se fazer também uma divisão das mulheres em pesadas (gordas) e leves (magras), levando-se em conta a característica artificial “peso”, que é ocasional, variável (PIEDADE, 1983).

2.6.3 Relações entre conceitos

A relação entre conceitos permite o entendimento dos mesmos, pois eles se definem tendo uns aos outros por parâmetro de comparação. Esta relação pode ser lógica quando é fruto da compreensão do conceito através de semelhança, abstração ou generalização. Também pode ser ontológica, quando se dá entre o conceito e a realidade, ou de efeito (associada a uma função e seu resultado) conforme detalhamento a seguir:

a. Relação lógica: se dá quando existem características comuns nas definições dos conceitos, estabelecendo-se uma relação direta entre eles.

b. Relação Genérica / Específica: é a que permite a formação de classes dos conceitos. Ex. água destilada. É um tipo de água; possui todas as características que lhe permite ser chamada de água, mais o diferencial de ser destilada. Por isso, é um tipo de água. Trata-se de uma relação hierárquica do tipo gênero-espécie, que ocorre quando os dois conceitos são específicos do mesmo termo genérico.

c. Relação Analítica: trata-se de um relacionamento não necessariamente hierárquico, por tipo ou espécie, e sim, pelo processo, por repetição ou incidência.

d. Relação de Oposição: também chamada de “quase sinônimos”. Está dividida em “oposição contraditória” (exs.: ausente / presente; numérico / não-numérico), “oposição contrária” (exs.: rápido / lento; amor / ódio) e “relação positiva / indiferente / negativa (exs.: muito valioso / valioso / pouco valioso).

e. Relação Ontológica: relações indiretas entre conceitos, que resultam das propriedades que possuem os representantes dos conceitos (objetos do mundo empírico). Possuem semelhanças no tempo / espaço ou por causa / efeito, em que o termo é visto como objeto. Ex.: filme fotográfico associado à fotografia.

f. Relação de efeito: é uma associação que indica efeito (ex.: excesso de comida = dor de barriga), instrumentalidade (broca de perfuração > broca) ou descendência (ex.: Usina Angra I, Usina Angra II) (TRISTÃO *et al.*, 2004).

2.6.4 Sistemas de Classificação

Também chamados de “Tabelas de Classificação”, são conjuntos de classes apresentados de forma sistemática que apresentam disposição coordenada e subordinação das ideias envolvidas. A classificação tradicional parte de um “universo original” do conhecimento, que divide-se e subdivide-se para criar uma única “árvore” classificatória, em que cada item ou tópico do conhecimento é alocado em um ponto dessa “árvore”, o que a torna um tanto rígida em relação à diversidade de pontos de vista que se possa obter.

O “universo original” é chamado de classe principal ou disciplina; cada gênero é diferenciado em espécies, segundo alguma característica de divisão, em um caminho único e lógico. A seguir são apresentados os tipos de classificação mais utilizados (TRISTÃO *et al.*, 2004):

a. Classificações especializadas e gerais: são as classificações que possuem um assunto particular como objetivo.

b. Classificações Analíticas: buscam sistematizar fenômenos físicos e formular uma base para explica-los e entende-los. Também são chamadas “Classificações Científicas” ou “Taxonomias”, como por exemplo, a classificação do Reino Animal.

c. Classificações Enumerativas: são classificações que envolvem um universo de conhecimento dividido em subclasses com todas suas possíveis classes compostas e a respectiva hierarquia. É uma listagem exaustiva de termos organizados, que torna-se um tanto limitada, pela dificuldade de inserção de novos termos.

d. Classificação Facetada: desenvolvida por Shiyali Ramamrita Ranganathan, na década de 1930. É apontada como solução para a organização do conhecimento, pela capacidade de acompanhar sua mudança e evolução, adaptando-se a uma grande quantidade de assuntos de forma útil e viável.

Na classificação facetada, o assunto é analisado em suas partes constituintes, e os elementos complexos são decompostos em conceitos simples (facetadas). Por outro lado, busca-se sintetizar ou condensar cada uma dessas partes de acordo às características do documento a ser representado. Os termos relacionados são distribuídos, com determinado domínio do conhecimento, em facetadas homogêneas que se excluem mutuamente e que possuem fonte comum por uma só característica de divisão, gerando, posteriormente, subclasses em cadeia (TRISTÃO *et al.*, 2004).

Facetas são as manifestações das categorias fundamentais em cada área de conhecimento, reunindo conceitos com alguma característica em comum. As chamadas “categorias fundamentais” são a primeira divisão classificatória. Elas fornecem a visão de conjunto dos agrupamentos, possibilitando um entendimento global (PIEDADE, 1983).

As categorias são um conjunto de propriedades de qualidades semelhantes que satisfazem uma só necessidade. São um conjunto de recursos utilizados na compreensão da natureza de um conceito, pois possibilitam a sistematização do conhecimento (TRISTÃO *et al.*, 2004).

A classificação facetada nem sempre percebe a divisão de forma lógica: ao invés de construir a “árvore do conhecimento” por cima, começa pela base. Parte do agrupamento dos termos em categorias: substância, estado, propriedade, reação, operação, acessório, etc. e depois arranja os termos com sua respectiva categoria em um mapa classificatório, onde geralmente as tabelas seguem a ordem de dependência e do geral ao específico. Em outras palavras, são elaborados a partir de conceitos simples e valorizam o relacionamento entre os conceitos de diversas facetadas (VICKERY, 1966).

Este sistema de classificação oferece um conjunto de princípios e técnicas aplicáveis em diversas áreas do conhecimento, mostrando-se bastante útil e compatível com distintos objetos de classificação. Desse modo, ela é mais analítico-sintética que enumerativa – ao contrário das classificações tradicionais –, com foco na atividade, na ação, e não tanto nas disciplinas. Em outras palavras, a classificação facetada foi desenvolvida para usuários interessados em atravessar os campos tradicionais de conhecimento, interligando disciplinas, mas com finalidade no serviço, no uso prático (VICKERY, 1966).

Enquanto outros sistemas de classificação atendem necessidades de catalogação e ordenação de livros e de áreas do conhecimento, as facetadas assumem uma função dinâmica, de inter-relação de termos e classes. Por isso, as classificações facetadas são ferramentas adaptáveis a qualquer forma material de conhecimento, de acordo ao interesse de um grupo homogêneo sobre o assunto. Elas são constituídas de listas de termos combináveis acerca de um assunto ou objeto central (PIEDADE, 1983). Pode-se analisar essa relação através do exemplo a seguir:

AVES		
A Pela Distribuição Geográfica		
a Amazônia		
b Alasca		
c Patagônia		
B Pela Alimentação	C Pelas Partes	D Pela Espécie
a Alpiste	a Bico	a Canários
b Farelo	b Asa	b Pardais
c Milho	c Plumagem	c Sabiás

Quadro 9: Exemplo de Classificação Facetada de Aves. Fonte: (PIEDADE, 1983).

A essência do processo de classificação facetada é a disposição de termos de um dado campo do conhecimento de acordo a uma característica homogênea de divisão. Porém, a classificação facetada distingue-se dos métodos tradicionais de classificação pelos seguintes fatores:

- **O rigor em que as regras são aplicadas:** pois cada nova característica de divisão deve ser formulada, cada categoria lógica deve ser isolada, cada nova relação deve ser reconhecida, etc.
- **A flexibilidade no uso das facetas:** nas classificações tradicionais, as facetas ficam presas em tabelas rígidas e enumerativas, enquanto que, na facetada, ganham liberdade de relações entre termos e assuntos.
- **O descondicionamento hierárquico e gênero-espécie:** do ponto de vista teórico, a classificação facetada libera-se do aspecto tradicional de gênero-espécie e de hierarquia, pois combina termos em assuntos compostos e introduz uma nova relação lógica entre eles, refletindo de forma mais completa a complexidade do conhecimento (VICKERY, 1960).

Desse modo, a classificação facetada permite um arranjo da informação de acordo às necessidades práticas de um perfil de usuários. Um avião, por exemplo, pode ser dividido de diversas maneiras, de acordo aos objetivos pretendidos: um leigo poderia dividi-lo pelas partes visíveis (asas, cabine de comando, corpo, cauda,

etc.); um engenheiro mecânico poderia dividi-lo em sistemas funcionais (sistema de transmissão, motores, sistema de combustível, sistema elétrico, etc.) e uma empresa de reciclagem de peças poderia classifica-lo pelos materiais presentes (aço, plástico, vidro, cobre, tecido, etc.).

As Classificações Facetadas apoiam-se nas chamadas “categorias fundamentais”, denominadas Personalidade, Matéria, Energia, Espaço e Tempo, conhecidas como PMEST, criadas por Ranganathan, expostas a seguir:

- **P (Personalidade):** distingue o assunto, mas nem sempre é de fácil identificação. Ranganathan, portanto, propõe o método do resíduo para identificar sua manifestação. Se não é "Tempo", se não é "Espaço", se não é "Energia" ou "Matéria", então é "Personalidade”.

- **M (Matéria):** suas manifestações são de duas espécies - Material e Propriedade que compõe o assunto.

- **E (Energia):** sua manifestação é ação de uma espécie ou outra. A ação pode ser entre e por todas as espécies de entidade, inanimada, animada, conceitual, intelectual e intuitiva.

- **S (Espaço - *Space*):** identifica o local onde o assunto acontece, existe ou o local de pertencimento de um dado objeto, seja ele indivíduo, coisa, idéia, fenômeno, entre outras entidades.

- **T (Tempo):** identifica quando o assunto ocorre; um período de tempo associado ao assunto ou mesmo qualidades meteorológicas.

2.6.4.1 Elaboração de Sistemas de Classificação Facetada

Os sistemas de classificação facetada utilizam uma série de recursos, como a eliminação de sinônimos, descritores genéricos, fatores semânticos, cadeias

hierárquicas, formas de relação entre conceitos e controle de regras. O que diferencia um sistema de classificação facetada é o fato de ser um esquema construído para servir um grupo de usuários em particular, e isso influencia sua estrutura e modo de operação de diversas maneiras (VICKERY, 1966).

Inicialmente, busca-se uma biblioteca de textos, que podem ser quaisquer tipos de documento: livros, reportagens, artigos, etc. Em seguida, são escolhidos os assuntos centrais e os marginais. Os assuntos centrais estão diretamente relacionados ao tema da classificação, enquanto os assuntos marginais são temas de outras áreas do conhecimento que possam relacionar-se com os assuntos centrais (PIEIDADE, 1983).

Os assuntos isolados comportam-se de acordo às diretrizes da faceta, e são sempre a manifestação de uma das cinco categorias fundamentais, criadas por Ranganathan: Personalidade, Matéria, Energia, Espaço ou Tempo. Cada termo de uma faceta é chamado “isolado” ou “subclasse”. Embora mantenham relação ampla com a classe que lhe deu origem, estão misturados, e apresentam características diferentes.

O resultado desta pesquisa documental é uma coleção de termos candidatos a serem incluídos na lista, que em seguida será arranjada em grupos, chamados facetas – grupos homogêneos de termos derivados da relação com o assunto central da classificação. Assim, são agrupados em campos de assunto homogêneo e uma classificação especial cobrirá somente um desses campos com a adição de algum assunto marginal. Em outras palavras, dentro de cada campo de assunto, os termos são divididos em facetas, e cada termo deve ser arranjado hierarquicamente dentro de cada faceta (VICKERY, 1960).

O classificador deve decidir quais categorias serão representadas no documento e definir um número para as classes em um sistema ordenado, em que os termos dependentes apareçam depois de sua categoria maior. As facetas são listadas na tabela, que provê uma espécie de mapa visual dos conceitos incluídos no esquema e suas inter-relações. Em seguida, estudam-

se as literaturas especializadas da área e seleciona-se a terminologia do assunto. Também devem-se fazer listas com termos isolados, relacionados ao assunto (PIEDADE, 1983).

Utilizando-se, por exemplo, o assunto central da “educação”, pode-se obter o seguinte exemplo de lista com termos isolados:

1. Educação Primária
2. Instrução Programada
3. Educação Secundária
4. Educação Superior
5. Matemática
6. Material Audiovisual
7. Geografia

Após a análise dos termos acima, podem-se relacionar os termos 1-3-4, termos 2-6 e termos 5 e 7. Podem-se identificar, então, três facetas:

1. Nível de escolaridade
2. Método de ensino
3. Disciplina ensinada

Em seguida, relacionam-se os termos de acordo às facetas encontradas:

Faceta Nível de Escolaridade

Primária

Secundária

Superior

Faceta Método de Ensino

Audiovisual

Instrução Programada

Faceta Disciplina Ensinada

Geografia

Matemática

Outro recurso de divisão são as subfacetadas, que envolvem termos coordenados, vindos de uma mesma característica de divisão, partindo do mais amplo para o mais particular. Então, as facetadas são criadas a partir de um princípio simples de divisão da classe principal, e as classes compostas são feitas pela associação dessas. É importante definir a ordem pela qual as facetadas serão organizadas, de acordo com o objetivo pretendido, ou seja, à relevância para os usuários da classificação. Algumas vezes, na classificação de um assunto, são necessárias as repetições de uma mesma categoria, o que se denomina ciclo ou *round* (TRISTÃO *et al.*, 2004).

A classificação facetada, dadas a essas características, torna-se a mais recomendada para ordenar assuntos multidisciplinares e detalhados, pela sua flexibilidade e precisão. Em Biblioteconomia, utiliza o termo *Literary Warranty* (garantia literária), em que termos são escolhidos de alguns textos selecionados, e depois agrupados e submetidos a uma definição de facetadas. Em seguida, são classificadas por ordem de citação e seus termos são dispostos de acordo às necessidades dos usuários. Por exemplo: os termos na faceta “cidades gaúchas” podem ser ordenados pelo número de habitantes, área ou mesmo pela ordem alfabética (TRISTÃO *et al.*, 2004).

Assim que as facetadas são identificadas, o próximo passo é ampliar cada uma delas e decidir como serão arranjadas entre elas, através de uma ordem convencional. Ranganathan criou o cânone da sequência útil, que obedece os seguintes princípios:

- a. **Princípio da extensão decrescente:** a classe geral deve preceder as classes secundárias. Ex.: “Química” deverá preceder “Química Orgânica”; “Pássaros” deve preceder “sabiás”.

- b. Princípio da concreção crescente:** a classe mais abstrata precede a mais concreta. Ex.: “Animais mitológicos” deve preceder “Animais da fauna brasileira”.
- c. Princípio da posteridade na evolução:** segue-se a ordem crescente de evolução. Ex.: “Protozoário” deve preceder “Homem”.
- d. Princípio da posteridade no tempo:** segue-se a ordem cronológica de ações realizadas umas após as outras. Ex.: Colheita – Seleção – Secagem - Moagem – Embalagem – Distribuição – Venda.
- e. Princípio da contiguidade espacial:** as áreas geográficas devem seguir a ordem de proximidade. Ex.: Brasil está ao lado do Uruguai, Paraguai e Argentina.
- f. Princípio da consistência na sequencia:** quando os mesmos termos aparecem em mais de um ponto de classificação, devem ser ordenados do mesmo modo.
- g. Princípio da sequencia canônica:** quando não existe outro critério para seguir, utiliza-se a ordem tradicional. Ex.: Europa – Ásia – África – América – Oceania. Caso não seja aplicado o princípio de contiguidade espacial, neste caso, seguem a ordem tradicional de se nomear os continentes.
- h. Princípio da complexidade crescente:** os temas mais simples devem vir antes dos complexos. Ex.: Aritmética deve preceder Álgebra (VICKERY, 1960).

Uma vez cumprida a sequencia de tabelas, deve-se atribuir uma notação a elas. Geralmente seguem a ordem alfabética e são utilizadas letras maiúsculas para as facetas e minúsculas para os focos.

3. METODOLOGIA DE INTERVENÇÃO

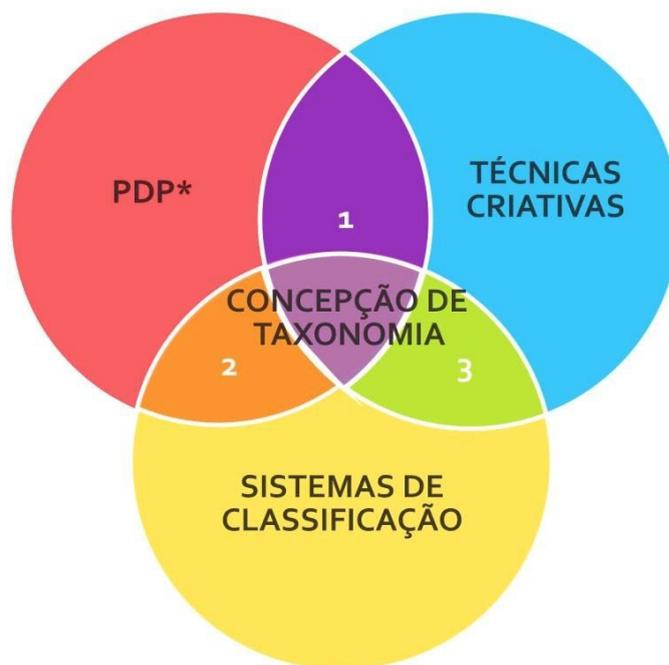
3.1 INTRODUÇÃO

Este capítulo tem por objetivo descrever as etapas realizadas no desenvolvimento da presente pesquisa, que pretende desenvolver uma classificação sistematizada das técnicas criativas para contribuir para a seleção das mesmas no Processo de Desenvolvimento de Produto. A Metodologia apoia-se na Fundamentação Teórica, desenvolvida no segundo capítulo deste trabalho.

Foram abordadas as etapas do processo de desenvolvimento de produto e a importância do processo criativo, principalmente durante as etapas iniciais, como a de Projeto Conceitual, o que permitiu entender a importância do uso ágil e assertivo das técnicas criativas para a geração de alternativas de projeto. No subcapítulo seguinte, foram apresentadas as principais técnicas criativas existentes, compiladas de diferentes fontes, que geraram um total de 31 técnicas descritas e exemplificadas, bem como, estudos de caso e métodos de seleção de ideias.

Em seguida, foi apresentada a Teoria da Classificação e os Sistemas de Classificação, dos quais, o de Classificação Facetada aparece em destaque, por melhor atender aos interesses desta pesquisa. Foram apresentados exemplos de classificações facetadas e o seu modo de elaboração, com interesse de contribuição para uma taxonomia das técnicas criativas, a realizar-se no presente capítulo.

Busca-se, então, a intersecção de três temas, a constar: Processo de Desenvolvimento de Produto, Técnicas Criativas e Sistemas de Classificação, de modo a contribuir com o processo de projeto, conforme ilustra a figura a seguir:



*PDP = abreviação para Processo de Desenvolvimento de Produtos

Figura 18: Três temas principais desta pesquisa e seus objetivos. Fonte: o autor.

Observa-se na figura 17, os pontos de intersecção entre os temas principais desta pesquisa, numerados de 1 a 3, e o objetivo geral, que é a concepção de uma taxonomia que leve em conta os critérios relacionados ao escopo do projeto, PDP e técnicas criativas. Deste modo, pode-se detalhar:

- a. **Intersecção 1:** configura-se aqui a importância das técnicas criativas no processo de desenvolvimento de produto, principalmente na Fase Conceitual, onde alternativas criativas podem definir o êxito de todo o projeto.
- b. **Intersecção 2:** permite identificar as características do processo de desenvolvimento de produto, como equipe, ferramental, metodologia, escopo de projeto e outros critérios a serem utilizados na taxonomia.
- c. **Intersecção 3:** identifica as diferentes características das técnicas criativas, considerados atributos importantes para serem utilizados na taxonomia.

Conforme as considerações expostas acima, pode-se classificar esta pesquisa como:

- a. **Pesquisa aplicada:** porque, quanto a sua natureza, busca gerar resultado de aplicação prática. Trata-se de uma proposta de taxonomia aplicada às técnicas criativas que possa tornar-se uma ferramenta no processo de projeto.
- b. **Pesquisa qualitativa:** porque, quanto à abordagem do problema, o conteúdo apreendido não pode ser mensurado quantitativamente, e sim, à base teórica e metodológica da classificação do conhecimento.
- c. **Pesquisa bibliográfica:** porque, quanto aos processos técnicos, utiliza material publicado como fonte de consulta.

3.2 ORGANIZAÇÃO METODOLÓGICA

Dentre os sistemas de classificação existentes, adotou-se neste trabalho o de facetas, ou “analítico-sintético”, pela sua alta capacidade de atualização, flexibilidade e capacidade de relação entre os termos. Sistemas anteriores ao de classificação facetada, nestes quesitos, são mais limitados, pois na maioria das vezes reduzem as capacidades de pesquisa por assunto, e não pelas subclasses e termos deste assunto (VICKERY, 1960).

O sistema de classificação facetada permite não só uma maior flexibilidade e profundidade de pesquisa, como também, uma maior relação entre classes e termos, gerando maior dinamismo e funcionalidade. Para o presente trabalho, em que se parte de um assunto central (técnicas criativas) para relacioná-lo e classificá-lo a partir de diferentes pontos de vista ao mesmo tempo, a classificação facetada é a opção apropriada entre os sistemas de classificação disponíveis.

A elaboração de uma taxonomia baseada no sistema de classificação facetada, resumidamente, passa pelas seguintes etapas, conforme descrito no capítulo anterior:

- a. Identificação da biblioteca de termos;
- b. Identificação dos assuntos centrais e marginais;
- c. Coletânea de termos (amostragem);

- d. Distribuição dos termos nas categorias básicas (PMEST);
- e. Adaptação das categorias básicas às necessidades do usuário;
- f. Arranjo das facetar;
- g. Arranjo de termos em cada faceta por similaridade e hierarquia;
- h. Criação de subfacetar;
- i. Seleção de categorias para o documento final;
- j. Listagem de facetar na tabela (*schedule*).

No capítulo seguinte, essas etapas serão descritas detalhadamente, de modo que sejam explicitados os processos que resultaram na concepção de uma taxonomia das técnicas criativas com foco no usuário.

4. DESENVOLVIMENTO DA TAXONOMIA

Aqui serão listados os cumprimentos das 10 etapas necessárias à elaboração da taxonomia através de classificação facetada, conforme citado no capítulo anterior:

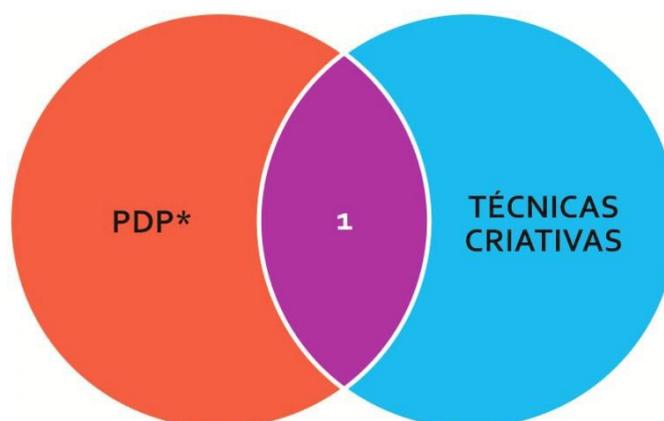
4.1 IDENTIFICAÇÃO DA BIBLIOTECA DE TERMOS

A biblioteca de termos utilizada é extraída da Fundamentação Teórica do presente trabalho, mais especificamente o subcapítulo 2.3, onde aparecem as principais características de cada técnica criativa, de acordo aos aspectos relevantes do processo de desenvolvimento de produto.

Foram identificadas 31 técnicas criativas, dispostas em 19 grupos principais, dos quais derivam alguns tipos específicos de técnicas. Por exemplo, a técnica “Analogia Direta” pertence ao grupo “Analogia”. Utilizou-se este modelo de modo a garantir uma melhor organização do conteúdo da Fundamentação Teórica.

4.2 IDENTIFICAÇÃO DOS ASSUNTOS CENTRAIS E MARGINAIS

O assunto central e suas delimitações podem ser ilustrados pela figura 18:



*PDP = abreviação para Processo de Desenvolvimento de Produtos

Figura 19: Delimitação do assunto central da pesquisa. Fonte: o autor.

O assunto central sobre “Técnicas Criativas” é delimitado pelas necessidades práticas dos usuários da taxonomia e outras particularidades metodológicas do Processo de Desenvolvimento de Produto, que envolvem características de equipe projetista, etapas do processo criativo, tipos de problema, etc. (conforme indica a intersecção 1 da figura 18). Os assuntos marginais estão relacionados a assuntos adjacentes ao PDP, conforme ilustra a figura 19:

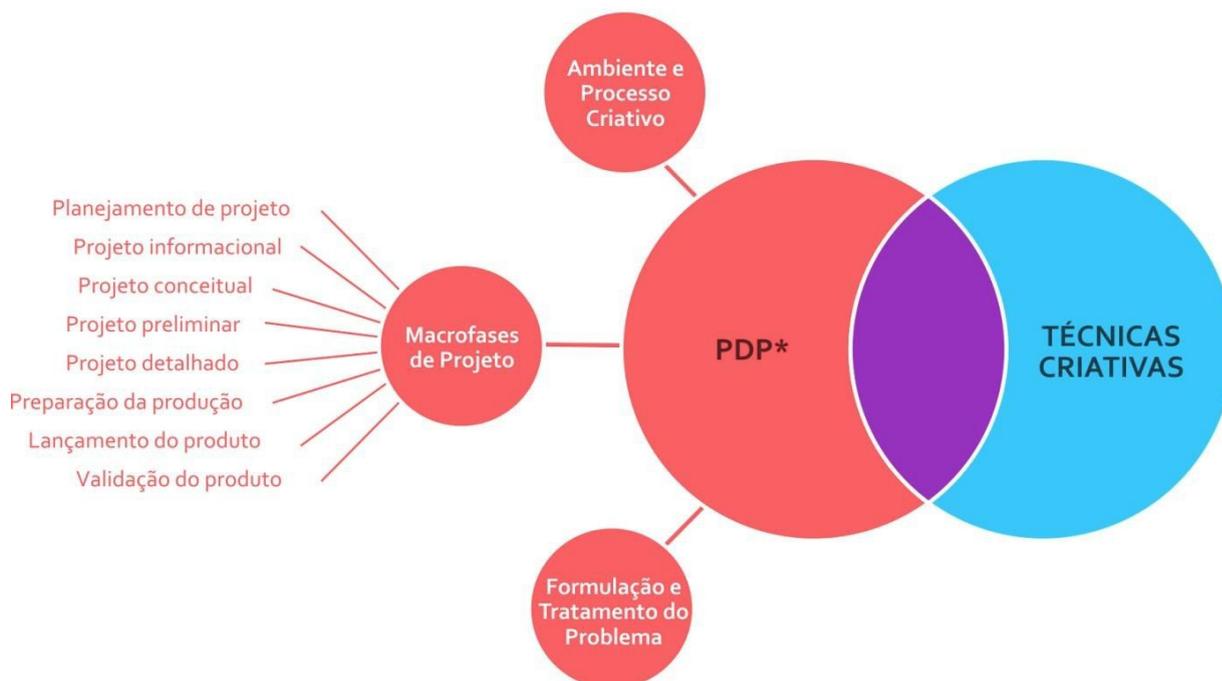


Figura 20: Assuntos marginais da pesquisa. Fonte: o autor.

Identificam-se como assuntos marginais alguns aspectos ligados ao Processo de Desenvolvimento de Produto como “Ambiente e Processo Criativo”, “Macrofases de Projeto” e “Formulação e Tratamento do Problema”, que possuem uma conexão indireta com a taxonomia a ser proposta. Os assuntos marginais tornam-se auxiliares no desenvolvimento da taxonomia, por fornecerem uma base teórica sobre “como” e “onde” as técnicas criativas se farão presentes.

4.3 COLETÂNEA DE TERMOS (AMOSTRAGEM)

Para a elaboração da biblioteca de termos, utilizaram-se preferencialmente os substantivos, verbos e adjetivos, eliminando-se conjunções, preposições e artigos,

com exceção de quando formam uma expressão composta. Também foram eliminados nomes próprios de inventores das técnicas e empresas ou universidades nas quais trabalharam, bem como palavras repetidas e exemplos de aplicação, de modo a extrair-se o conteúdo mais significativo de cada técnica criativa para os objetivos deste trabalho, como número de participantes, grau de conhecimento na área, tempo de aplicação, tipo de problema, etc.

A partir da análise dos subcapítulos 2.3.1 a 2.3.19 – com exceção dos subcapítulos 2.3.15 e 2.3.17, referentes à Régua Heurística e Seis Chapéus, incluídos posteriormente -, elaborou-se uma coletânea de termos, alguns como substantivos simples e outros como expressões compostas por mais de uma palavra, mas que expressam um significado único. Chegou-se a uma amostra bruta de mais de 300 termos, dispostos em lista, conforme apêndice 01, que foi submetida à eliminação de repetições, chegando a aproximadamente 150 termos, conforme mostra o apêndice 02.

4.4 DISTRIBUIÇÃO DOS TERMOS NAS CATEGORIAS BÁSICAS (PMEST)

A amostragem de termos, já isenta de repetições (apêndice 02), foi agrupada de acordo a critérios de semelhança ou oposição, mas que mantivessem características comuns (no caso, as características básicas de Ranganathan: Personalidade, Matéria, Energia, Espaço - *Space*, Tempo – PMEST) (VICKERY, 1966).

Utilizou-se a separação por cores, que em seguida auxiliaram no agrupamento dos termos, conforme mostra o apêndice 03. Também utilizaram-se perguntas que auxiliaram na classificação de cada um dos termos:

a. Personalidade: “É material ou objeto?”

b. Matéria: “É propriedade de algum objeto?”

c. Energia: “É ação ou fenômeno?”

d. Espaço: “É relativo ao local / meio onde ocorre?”

e. Tempo: “É relativo ao tempo, no sentido de duração ou meteorologia?”

A partir dos resultados dos agrupamentos das palavras por categorias PMEST, pôde-se obter os primeiros grupos de termos aptos a serem novamente agrupados, levando-se em conta, agora, as diferentes características pertencentes às técnicas criativas. Dessa forma, dentro da categoria Personalidade (grupo vermelho, apêndice 03), pôde-se realizar os seguintes agrupamentos por semelhança, utilizando-se os mesmos termos da amostragem (por ordem de aparecimento):

a. Ferramentas: caixa morfológica, matriz.

b. Tipos de problema: problemas multidimensionais.

c. Objetivos: inovação, novo ponto de vista.

d. Sem classificação: comportamento, campos do conhecimento.

e. Tipos de soluções: situação ideal, soluções irreais, padrões não-usuais de pensamento.

f. Tipos de grupo: grupos grandes transformados em grupos de seis pessoas.

g. Ação: “colheita”, utilizar *brainstorming*, , utilizar arquétipos, utilizar analogia.

Utilizando-se o agrupamento por semelhança na categoria Matéria (grupo verde, apêndice 03), chegou-se às seguintes divisões:

a. Características da reunião: individual, grupo, 5 a 10 pessoas, necessidade de um condutor, precisa de especialistas, participantes não se

conhecem, exige um perfil de pessoas pacientes e entusiasmadas, falada, quantidade é importante.

b. Área de aplicação: aplicável a qualquer área.

c. Ferramentas: possível utilização de *software*, utiliza recurso visual, pode utilizar recurso visual.

d. Ação: semelhança, princípio de coletânea de itens.

e. Sem classificação: aleatória, natureza.

f. Tipos de problema: problemas especializados, problemas gerais, garante que todas as condições (do problema) serão atendidas, abarca múltiplos aspectos de uma mesma questão, bom para controle e aprendizado, boa para identificar falhas.

A partir da categoria Energia (grupo azul, apêndice 03), chegou-se aos seguintes agrupamentos:

a. Ação: combinação, listagem de atributos, análise de fatores, decomposição, forçar associações, associação, síntese do problema em imagem ou palavra (símbolo), colocar-se na situação, varre as soluções possíveis, busca-se a solução através de perguntas, confronto de ideias, trazer uma ideia nova ao problema, isolar e alterar características, aplicação de princípios existentes.

b. Tipos de problema: melhoramento de produtos, redução de custos, adicionar valor, aperfeiçoamento de projetos, buscar novo ponto de vista.

Em relação à categoria Espaço (grupo marrom, apêndice 03), obtiveram-se os itens:

a. Área de aplicação: indústria.

b. Características da reunião: reunião presencial, reunião pode ser à distância.

Em relação à categoria Tempo (no sentido de duração; grupo amarelo, apêndice 03), obteve-se:

a. Ano: 1947, 1950, 1940, 1986, 1992, 1983.

b. Minutos: 6 minutos para a primeira ideia, 7 minutos, 30 a 50 minutos, 30 minutos, 7 minutos.

c. Fase de projeto: qualquer fase de projeto.

O quadro a seguir resume as ações listadas anteriormente, apresentando os resultados do reagrupamento dos termos obtidos por classificação de categorias PMEST:

PERSONALIDADE	MATÉRIA	ENERGIA	ESPAÇO	TEMPO
Ferramentas	Características da reunião	Ação	Área de aplicação	Ano
Tipos de problema	Área de aplicação	Tipos de problema	Características da reunião	Minutos
Objetivos	Ferramentas			Fase de projeto
Sem classificação	Ação			
Tipos de soluções	Sem classificação			
Tipos de grupo	Tipos de problema			
Ação				

Quadro 10: Reagrupamento de termos de categoria PMEST. Fonte: o autor.

4.5 ADAPTAÇÃO DAS CATEGORIAS BÁSICAS ÀS NECESSIDADES DO USUÁRIO

Esta é a etapa que exige maior aprofundamento de conhecimento acerca do assunto central, pois requer a sua adaptação às necessidades do usuário da taxonomia e uma investigação profunda acerca da Fundamentação Teórica. Uma classificação do tipo Personalidade – Matéria – Energia – Espaço – Tempo, realizada na etapa anterior, auxilia em um primeiro agrupamento de termos por conceitos de naturezas comuns, mas ainda não é a mais apropriada para o usuário da taxonomia.

Inicia-se, então, o processo de adaptação das classes de cada categoria criada às características do assunto central da taxonomia (no caso, as técnicas criativas), e aos interesses do usuário da mesma. Ele consiste em agrupar termos de diferentes categorias PMEST, mas que possuem características comuns, e eliminar características dispensáveis para o objetivo da taxonomia (apêndice 04).

Deve-se executar este reagrupamento para poder-se reunir termos que são similares, mas que ficaram afastados nas categorias PMEST por diferenças de sintaxe da amostragem inicial, como, por exemplo, quando o termo vem acompanhado de um verbo, é possível que tenha sido classificado como Energia, mas pode possuir substantivos ligados a termos da categoria Propriedade, ou Matéria, a partir de uma classificação voltada aos objetivos do usuário da taxonomia.

Em relação às classes da categoria Personalidade (vide quadro 10), realizaram-se as seguintes adaptações:

a. Ferramentas: passam a serem identificadas como “Exigência de ferramental”, pois são recursos exigidos por algumas técnicas criativas, que precisam destas ferramentas para auxiliar na resolução do problema.

b. Tipos de problema: a partir do foco no usuário da taxonomia, esta classe passou a chamar-se “Característica do problema a ser resolvido”, pois estarão contemplados neste conjunto, problemas que não podem ser classificados em

um tipo ou outro, mas que possuem características que ajudam a identificar a técnica criativa mais adequada para resolvê-lo. Ela surgiu da descrição dos próprios termos da biblioteca, que indicavam, por exemplo, “problemas multidimensionais” ou “problemas especializados”, “gerais”, etc.

c. Objetivos: esta classe será mesclada à classe “Tipo de problema”, e passa a adquirir uma nova descrição: “Características do problema a ser resolvido”, pois os termos pertencentes a ela, como “inovação” e “novo ponto de vista”, para o usuário da taxonomia, são exigências de alguns tipos de problema, e não somente objetivos a serem alcançados pelo uso da técnica.

d. Sem classificação: esta classe será eliminada por não conseguir realizar relações de termos com outras características.

e. Tipos de soluções: esta classe também será eliminada, pois, para o foco no usuário, os termos pertencentes a ela estão ligados a um tipo de ação a ser executada, no caso, a proposição de situações. “Tipos de soluções” não pode tornar-se uma faceta da classificação, pois nem todas as técnicas criativas se baseiam em imaginar algum tipo de solução.

f. Tipos de grupo: esta classe será mesclada em um conjunto mais completo, porque possui elementos comuns com classes de outras categorias, como “Características da reunião”, presente em Matéria e Espaço.

g. Ação: será ampliada para uma classe direcionada às necessidades do usuário da taxonomia, que abranja outras classes de “Ação” localizadas em outras categorias, como Matéria e Energia, chamada “Ação utilizada na técnica criativa”.

Na categoria Matéria (vide quadro 10), obtiveram-se seis classes, que sofreram modificações, conforme descreve o detalhamento abaixo (por ordem de aparecimento):

a. Características da reunião: será mesclada às classes “Tipo de grupos” e “Minutos”, relativas aos aspectos da reunião.

b. Área de aplicação: devido à indefinição acerca das áreas (industrial, *design* de produto, *design* visual, etc.) em que cada técnica criativa deva ser aplicada – somente a técnica de “Análise de Valor” traz claramente esta definição – esta classe será eliminada. O fato que corrobora esta decisão é o fato de que as técnicas criativas têm uso amplo em diferentes necessidades de *design*, desde produtos, serviços ou área gráfica.

c. Ferramentas: serão mescladas às ferramentas identificadas na categoria Personalidade, gerando uma nova faceta, adaptada às necessidades do usuário da taxonomia.

d. Ação: também será mesclada com a classe correspondente na categoria Personalidade.

e. Sem classificação: a exemplo da classe com mesma nomenclatura, identificada na categoria Personalidade, será eliminada, por não conseguir agregar os termos necessários por semelhança.

f. Tipos de problema: esta classe será mesclada com a homônima, localizada na categoria Personalidade.

Na categoria Energia (vide quadro 10), que conta com somente duas facetas, influenciadas principalmente ao caráter verbal dos termos, fizeram-se as seguintes alterações, de modo a adapta-la às necessidades do usuário:

a. Ação: mesclar-se-á às classes homônimas em Propriedade e Matéria.

b. Tipos de problema: também será mesclada às classes homônimas em Propriedade e Matéria.

A categoria Espaço também gerou duas facetas, a exemplo da categoria Energia, as quais tiveram o seguinte tratamento:

a. Área de aplicação: classe já removida, pois de acordo ao que já foi exposto no mesmo item da categoria Matéria, a definição acerca das áreas de utilização das técnicas criativas não é clara.

b. Características da reunião: esta classe será mesclada à classe homônima da categoria Matéria.

A categoria Tempo (vide quadro 9) gerou três classes, das quais duas foram eliminadas, conforme descrição a seguir:

a. Ano: refere-se ao ano de criação das técnicas criativas. Não é uma informação útil ao usuário da taxonomia, com fins práticos, portanto esta classe será eliminada.

b. Minutos: é uma característica importante ao usuário da taxonomia, que depende do uso eficiente do tempo para a geração de alternativas criativas. Será mesclada à classe “Características da reunião”, por tratar-se do tempo necessário para que ela possa ocorrer em sua plenitude.

c. Fase de projeto: a exemplo da classe “Área de aplicação”, que não está definida claramente nas bibliografias pesquisadas sobre técnicas criativas, as fases de projeto não serão apontadas como critério de seleção de técnicas criativas. Na Fundamentação Teórica do presente trabalho, somente a técnica de *brainstorming* abrange esta característica, e aponta seu uso livre em qualquer fase de projeto. Por isso, a classe “Fase de projeto” será eliminada.

A partir das alterações justificadas neste subcapítulo, as classes de cada categoria básica de Ranganathan são adaptadas aos objetivos da taxonomia. O quadro a seguir sintetiza as adaptações descritas anteriormente:

PERSONALIDADE	MATÉRIA	ENERGIA	ESPAÇO	TEMPO
Ferramentas	Características da reunião	Ação	Área de aplicação	Ano
Tipos de problema	Área de aplicação	Tipos de problema	Características da reunião	Minutos
Objetivos	Ferramentas			Fase de projeto
Sem classificação	Ação			
Tipos de soluções	Sem classificação			
Tipos de grupo	Tipos de problema			
Ação				

Legenda:

- Classes mescladas, que geraram uma nova classe «Exigência de ferramental»
- Classes mescladas, que geraram uma nova classe «Características do problema a ser resolvido»
- Classes eliminadas, por falta de relação ou irrelevância às necessidades do usuário.
- Classes mescladas, integrantes do grupo «Características da reunião»
- Classes mescladas, que geraram uma nova classe «Ação utilizada na técnica criativa»

Quadro 11: Adaptações das classes relacionadas às categorias fundamentais. Fonte: o autor.

4.6 ARRANJO DAS FACETAS

As classes geradas no processo anterior, de adaptação das categorias básicas às necessidades do usuário, serão fundamentais nesta etapa. São ainda necessárias, para a finalização da taxonomia: as etapas de arranjos das facetas, elaboração e categorização das subfacetas e listagem final.

As classes geradas no processo anterior possuem uma forte possibilidade de tornarem-se as facetas da classificação final, principalmente as que se repetem mais vezes entre as categorias básicas PMEST. O quadro a seguir mostra a nova configuração de facetas gerada a partir das classes com foco no usuário, detalhada na etapa anterior, com os respectivos termos (sem repetições):

EXIGÊNCIA DE FERRAMENTAL	CARACTERÍSTICAS DO PROBLEMA	CARACTERÍSTICAS DA REUNIÃO	AÇÃO UTILIZADA NA TÉCNICA CRIATIVA
Caixa morfológica Matriz Possível utilização de <i>software</i> Utiliza recurso visual Pode usar recurso gráfico Acesso à internet Fichas de papel	Melhoramento de produtos Redução de custos Adicionar valor Aperfeiçoamento do projeto Gerar inovação Bom para controle de processos e aprendizado Boa para identificar falhas Busca novo ponto de vista Problemas multidimensionais Não recomendado para problemas especializados Bom para problemas gerais Garante que todas as condições de um problema serão atendidos Necessidade de inovação	Individual Grupo Necessidade de um condutor Reunião deve ser presencial 5 a 10 pessoas Reunião pode ser à distância Grupos grandes transformados em grupos de 6 pessoas Precisa de especialistas Participantes não se conhecem Exige um perfil de pessoas pacientes e entusiasmadas 30 a 50 minutos 30 minutos 6 minutos para a primeira ideia 7 minutos	Combinação Listagem de atributos Análise de fatores Decomposição Forçar associações Semelhança Associação Relação com campos do conhecimento Relação com a natureza Síntese do problema em imagem ou símbolo Colocar-se na situação Simular comportamento Imaginar uma situação ideal Buscar soluções irreais Combinações aleatórias «Colheita» Princípio de coletânea de itens Varre as soluções possíveis Abarca múltiplos aspectos de uma mesma questão Busca-se a solução através de perguntas Confronto de ideias Isolar e alterar características Utiliza <i>brainstorming</i> Aplicação de princípios existentes Busca padrões não-usuais de pensamento Utiliza analogia

Quadro 12: Facetas geradas a partir das classes focadas no usuário, com seus respectivos termos, não repetidos. Fonte: o autor.

Obtém-se, assim, uma nova classificação, determinada pelas seguintes facetas:

a. “Exigência de ferramental”: resultado da mescla das classes “Ferramentas” nas categorias de Personalidade e Matéria. O nome da faceta passou para “Exigência de ferramental” pois o uso opcional de alguma ferramenta não é fundamental para a escolha de uma técnica criativa; inclusive, o uso de ferramentas auxiliares é opcional em praticamente todas as técnicas. Buscou-se salientar as técnicas que realmente exigem um ferramental para serem executadas, pois este pode ser um critério para a sua escolha ou desistência.

b. “Características do problema”: surge da fusão das classes “Tipos de problema”, presentes nas categorias Personalidade, Matéria e Energia e da classe “Objetivos”. Utilizou-se esta nova nomenclatura para melhor atender às variações

do problema, que nem sempre poderá atender ao critério “tipo”, e sim, características mais gerais, como por exemplo, é o caso dos termos “Melhoramento de produtos”, “Adicionar valor”, “gerar inovação”, etc.

Os termos ligados à classe anterior “Objetivos” - “Inovação” e “Novo ponto de vista” - passaram a integrar a nova faceta “Características do problema”, respectivamente, como “Necessidade de inovação” e “Problema sujeito à inércia mental”, que são características definitivas para a escolha de uma técnica criativa. O problema que precisa de um novo ponto de vista é justamente o que está sujeito à inércia mental.

c. Características da reunião: resultante da mescla das classes homônimas existentes nas categorias Matéria e Espaço com as classes “Tipos de grupo” e “Minutos”, que possuem características relevantes aos critérios da reunião, como as definições quantitativas e qualitativas da equipe que executará a técnica criativa.

d. Ação utilizada na técnica criativa: surge da fusão das classes “Ação” presentes nas categorias Personalidade, Matéria e Energia, que estiveram separadas por critérios sintáticos, mas que possuíam o mesmo significado relevante para o usuário da técnica.

Em seguida, realiza-se uma padronização sintática dos termos, pela mesma ordem de verbos, substantivos, etc. e eliminam-se os termos que não contribuirão diretamente para a escolha adequada de técnicas criativas, conforme resume o quadro a seguir:

EXIGÊNCIA DE FERRAMENTAL	CARACTERÍSTICAS DO PROBLEMA	CARACTERÍSTICAS DA REUNIÃO	AÇÃO UTILIZADA NA TÉCNICA CRIATIVA
Caixa morfológica	Melhoramento de produtos	Individual	Combinação
Matriz	Redução de custos	Grupo	Listagem de atributos
Possível utilização de <i>software</i>	Adição de valor	Necessidade de um condutor	Análise de fatores
Recurso visual	Aperfeiçoamento do projeto	Reunião deve ser presencial	Decomposição
Pode usar recurso gráfico	Gerar inovação	5 a 10 pessoas	Forçar associações
Acesso à internet	Bom para controle de processos e aprendizado	Reunião pode ser à distância	Semelhança
Fichas de papel	Boa para identificar falhas	Grupos grandes transformados em grupos de 6 pessoas	Associação
	Problema sujeito à inércia mental	Precisa de especialistas	Relação com campos do conhecimento
	Problemas multidimensionais	Participantes não se conhecem	Relação com a natureza
	Não recomendado para problemas especializados	Exige um perfil de pessoas pacientes e entusiasmadas	Síntese do problema em imagem ou símbolo
	Bom para problemas gerais	30 a 50 minutos	Colocar-se na situação
	Garante que todas as condições de um problema serão atendidos	30 minutos	Simular comportamento
	Necessidade de inovação	6 minutos para a primeira ideia	Imaginar uma situação ideal
		7 minutos	Buscar soluções irreais
			Combinações aleatórias
			«Colheita»
			Princípio de coletânea de itens
			Varre as soluções possíveis
			Abarca múltiplos aspectos de uma mesma questão
			Busca-se a solução através de perguntas
			Confronto de ideias
			Isolar e alterar características
			Utiliza <i>brainstorming</i>
			Aplicação de princípios existentes
			Busca padrões não-usuais de pensamento
			Utiliza analogia

Legenda:

Termos excluídos

Termos com sintaxe padronizada

Quadro 13: Facetas e seus respectivos termos excluídos e submetidos à padronização sintática. Fonte: o autor.

A seguir serão detalhadas as alterações dos termos de cada faceta:

a. Exigência de ferramental: excluíram-se os termos “Possível utilização de *software*” e “Pode usar recurso gráfico” pois as técnicas criativas não serão escolhidas a partir de possibilidades de uso de ferramentas, e sim, pelas obrigadoriedades que elas possuem.

b. Características do problema: foram realizadas algumas padronizações sintáticas, utilizando-se substantivos, portanto os termos “Gerar inovação”, “Bom para controle de processos e aprendizado”, “Boa para identificar falhas” e “Garante que todas as condições de um problema serão atendidos” passam a serem chamados, respectivamente, “Necessidade de inovação”, “Controle de processos e

aprendizado”, “Necessidade de identificação de falhas” e “Atendimento de todas as condições do problema”. Foram excluídos os termos “Não recomendado para problemas especializados” e “Bom para problemas gerais” porque tais características serão importantes para determinar o perfil técnico dos usuários na faceta “Características da reunião”.

c. Características da reunião: Foram excluídos os itens “Necessidade de um condutor” e “Reunião pode ser à distância” e “Reunião deve ser presencial” (pela falta de relação deste mesmo aspecto com outras técnicas criativas, além do *brainstorming*), “Participantes não se conhecem” e “Exige um perfil de pessoas pacientes e entusiasmadas” (porque não pretende-se aprofundar este grau de relação entre os usuários, já que não encontra-se este critério na descrição da maioria das técnicas) e “6 minutos para a primeira ideia” (porque é uma característica exclusiva da técnica de *Philips 66*, e não um critério de seleção).

d. Ação utilizada na técnica criativa: foram eliminadas, nesta faceta, os termos “Forçar associações”, pela existência do termo “Associação”, que está mais simplificado, “Colheita”, “Utiliza *brainstorming*”, “Utiliza analogia” e “Busca padrões não-usuais de pensamento”, por serem características exclusivas de técnicas específicas, e não critérios de seleção). Foram padronizados sintaticamente os termos que não enquadravam-se ao padrão de substantivos, como “Colocar-se na situação”, “Imaginar uma situação ideal”, “Buscar soluções irreais”, “Varre as soluções possíveis”, “Abarca múltiplos aspectos de uma mesma questão”, “Busca-se a solução através de perguntas” e “Isolar e alterar características”. Os resultados, respectivamente, foram os seguintes: “Representação”, “Proposição de situações ideais”, “Proposição de situações irreais”, “Aplicação de princípios pré-estabelecidos”, “Análise”, “Questionamento” e “Combinação”.

4.7 ARRANJO DE TERMOS EM CADA FACETA POR SIMILARIDADE E HIERARQUIA

Os resultados da etapa anterior resultaram no seguinte quadro, padronizado sintaticamente e com itens divergentes excluídos:

EXIGÊNCIA DE FERRAMENTAL	CARACTERÍSTICAS DO PROBLEMA	CARACTERÍSTICAS DA REUNIÃO	AÇÃO UTILIZADA NA TÉCNICA CRIATIVA
Caixa morfológica Matriz Recurso visual Acesso à internet Fichas de papel	Melhoramento de produtos Redução de custos Adição de valor Aperfeiçoamento do projeto Necessidade de ident. de falhas Controle de processos e aprendizado Problema sujeito à inércia mental Problemas multidimensionais Atendimento de todas as condições do problema Necessidade de inovação	Individual Grupo 5 a 10 pessoas Grupos grandes transformados em grupos de 6 pessoas Precisa de especialistas 30 a 50 minutos 30 minutos 7 minutos	Combinação Listagem de atributos Análise de fatores Decomposição Semelhança Associação Relação com campos do conhecimento Relação com a natureza Síntese do problema em imagem ou símbolo Representação Simular comportamento Proposição de situações ideais Proposição de situações irreais Combinações aleatórias Princípio de coletânea de itens Aplicação de princípios pre-estabelecidos Análise Questionamento Combinação

Quadro 14: Facetas e respectivos termos padronizados sintaticamente. Fonte: o autor.

Pela obtenção de um quadro com os termos devidamente padronizados e diretamente vinculados às respectivas facetas, pode-se, a seguir, agrupar termos por semelhanças semânticas, que formam subfacetas. O quadro 15 aponta as relações de semelhança entre os termos de uma mesma faceta, onde as cores definem os grupos:

EXIGÊNCIA DE FERRAMENTAL	CARACTERÍSTICAS DO PROBLEMA	CARACTERÍSTICAS DA REUNIÃO	AÇÃO UTILIZADA NA TÉCNICA CRIATIVA
Caixa morfológica Matriz Recurso visual Acesso à internet Fichas de papel	Melhoramento de produtos Redução de custos Adição de valor Aperfeiçoamento do projeto Necessidade de ident. de falhas Controle de processos e aprendizado Problema sujeito à inércia mental Problemas multidimensionais Atendimento de todas as condições do problema Necessidade de inovação	Individual Grupo 5 a 10 pessoas Grupos grandes transformados em grupos de 6 pessoas Precisa de especialistas 30 a 50 minutos 30 minutos 7 minutos	Combinação Listagem de atributos Análise de fatores Decomposição Semelhança Associação Relação com campos do conhecimento Relação com a natureza Síntese do problema em imagem ou símbolo Representação Simular comportamento Proposição de situações ideais Proposição de situações irreais Combinações aleatórias Princípio de coletânea de itens Aplicação de princípios pré-estabelecidos Análise Questionamento Combinação

Quadro 15: Agrupamento de termos dentro de uma faceta. Fonte: o autor.

4.8 CRIAÇÃO DE SUBFACETAS

A partir do quadro 15, onde os termos aparecem destacados por cores distintas dentro de cada faceta, pode-se descrever o processo de criação de cada grupo:

a. Quantidade de participantes (vermelho): neste agrupamento, aparecem os termos “Individual”, “Grupo”, “5 a 10 pessoas”, “Grupos grandes transformados em grupos de 6 pessoas”, todos relacionados a quantidades de participantes de uma técnica criativa.

b. Tempo de execução da técnica (azul): identificam-se nesta faceta, três termos relacionados ao tempo de execução da técnica criativa. São eles “30 a 50 minutos”, “30 minutos” e “7 minutos”.

c. Combinação (verde): a classificação dos termos assinalados pode ser condensada na ação “Combinação”.

d. Análise (amarelo): engloba os itens demarcados “Listagem de Atributos” e “Análise de fatores”.

e. Associação (laranja): sintetiza as ações “Semelhança” (associação de itens parecidos entre si), “Relação com campos do conhecimento” e com a natureza (que também são formas de associação).

f. Representação (roxo): engloba o termo “Simular comportamento”, que também é uma forma de representar, encenar.

g. Proposição de situações (marrom): a proposição de situações é uma ação comum nas técnicas criativas, principalmente entre as “Analogias”. Através da generalização desta ação, pode-se referir a diferentes proposições de situações, entre elas, “Proposição de situações ideais” e “Proposição de situações irrealis”.

h. Aplicação de princípios pré-estabelecidos (bege): a aplicação de princípios existentes é uma configuração compatível e mais generalizada do “Princípio de

coletânea de itens”, que envolve trazer referências pré-estabelecidas como uma forma de *checklist* para o conceito da técnica criativa.

Dessa forma, pode-se representar o quadro de termos com as devidas subfacetas geradas:

EXIGÊNCIA DE FERRAMENTAL	CARACTERÍSTICAS DO PROBLEMA	CARACTERÍSTICAS DA REUNIÃO	AÇÃO UTILIZADA NA TÉCNICA CRIATIVA
Caixa morfológica Matriz Recurso visual Acesso à internet Fichas de papel	Melhoramento de produtos Redução de custos Adição de valor Aperfeiçoamento do projeto Necessidade de ident. de falhas Controle de processos e aprendizado Problema sujeito à inércia mental Problemas multidimensionais Atendimento de todas as condições do problema Necessidade de inovação	Quantidade de participantes Individual Grupo 5 a 10 pessoas Grupos grandes transformados em grupos de 6 pessoas Precisa de especialistas Tempo de execução da técnica 30 a 50 minutos 30 minutos 7 minutos	Combinação Análise Decomposição Associação Associação genérica Relação com campos do conhecimento Relação com a natureza Síntese do problema em imagem ou símbolo Representação Proposição de situações Ideais Irreais Aplicação de princípios pré-estabelecidos Questionamento

Quadro 16: Primeiro agrupamento de termos em subfacetas. Fonte: o autor.

A partir de um novo agrupamento, levando-se em conta os termos que ficaram isolados nas facetas, obtêm-se novas subfacetas:

a. Quantidade de participantes: gerada a partir da combinação dos termos “Individual”, “Grupo”, “5 a 10 pessoas” e “Grupos grandes transformados em grupos de 6 pessoas”. De acordo ao foco no usuário, que realizará a técnica individualmente ou em grupo, a divisão pode ser feita em duas subfacetas; “Um” e “Mais de um”. Percebe-se, pelo estudo das técnicas criativas, que o número 6 é uma marca importante para número de participantes, então criou-se uma subfaceta de segundo nível, tendo este número como marcador: “Até seis”, “Seis” e “Mais de seis”.

b. Perfil técnico dos participantes: o perfil técnico dos participantes é uma questão fundamental que observa-se a partir do estudo das técnicas criativas. Algumas técnicas criativas exigem um perfil de especialista para que sua aplicação seja exitosa, e esta característica deve ser observada quando da escolha da técnica mais adequada. Também deve-se contemplar grupos mistos, em que a característica de perfil técnico faz-se menos relevante; assim, surgem as seguintes subfacetas de segundo nível: “Especialista”, “Generalista” e “Misto”.

c. Tempo de execução da técnica: algumas técnicas possuem um tempo determinado para serem executadas, enquanto outras podem demorar dias, ou mesmo, meses. É importante que o usuário saiba antecipadamente o tempo disponível para aplicação da técnica antes de escolhê-la. Por outro lado, algumas técnicas possuem prazo indeterminado de execução, por isso foram criadas as subfacetas “Indeterminado” e “Determinado”.

Observa-se, também, que a medida de 30 minutos é uma marca constante de tempo entre as técnicas criativas, principalmente porque os participantes ainda não encontram-se na condição de fadiga mental, gerada pela exaustão do exercício criativo. A partir dessa informação, criam-se, então, as subfacetas de segundo nível, dentro do critério “Determinado”: “Até 30 minutos”, “30 minutos”, “30 a 50 minutos”.

Os termos que permaneceram sem classificação após o primeiro agrupamento, “Relação com a natureza” e “Síntese do problema em imagem ou símbolo”, passam por uma análise para que sejam definidas suas situações diante da classificação sistematizada. O termo “Relação com a natureza”, em outras palavras, é uma área do conhecimento, chamada Biomimética, portanto, passa a ingressar a subfaceta “Relação com campos do conhecimento”.

“Síntese do problema em imagem ou símbolo”, a partir de uma abordagem semântica, pode ser entendido como uma forma de representação do problema. Por isso, passa a ingressar a faceta “Representação”, gerada no primeiro agrupamento de termos. Da mesma forma, “Melhoramento de produtos” passa a ingressar a subfaceta

“Aperfeiçoamento do projeto”, pela forte similaridade e relação de continência entre os elementos, dos quais o segundo é mais amplo.

Obtém-se então, o quadro atualizado a partir do novo arranjo de facetas e subfacetas:

EXIGÊNCIA DE FERRAMENTAL	CARACTERÍSTICAS DO PROBLEMA	CARACTERÍSTICAS DA REUNIÃO	AÇÃO UTILIZADA NA TÉCNICA CRIATIVA
Caixa morfológica Matriz Recurso visual	Redução de custos Adição de valor Aperfeiçoamento do projeto Necessidade de ident. de falhas Controle de processos e aprendizado Problema sujeito à inércia mental Problemas multidimensionais Atendimento de todas as condições do problema	Quantidade de participantes Um Mais de um Até seis Seis Mais de seis Perfil técnico dos participantes Especialista Generalista Misto Tempo de execução da técnica Indeterminado Determinado Até 30 minutos 30 minutos 30 - 50 minutos	Combinação Análise Decomposição Associação Associação genérica Relação com campos do conhecimento Representação Proposição de situações Ideais Irreais Aplicação de princípios pré-estabelecidos Questionamento

Quadro 17: Novo arranjo de facetas e subfacetas, após segundo agrupamento de termos. Fonte: o autor.

4.9 SELEÇÃO DE CATEGORIAS PARA O DOCUMENTO FINAL

Após realizar-se o arranjo das facetas e subfacetas, percebe-se que algumas técnicas criativas funcionam melhor para perfis especialistas, generalistas ou mesmo mistos. Como é um critério importante de seleção, pois podem-se ter equipes muito diversificadas trabalhando em diferentes projetos, e está presente na maioria das técnicas, adquirirá caráter de faceta na taxonomia.

De acordo ao subcapítulo 1.6 do presente trabalho, em que os autores Cavalucci, Lutz e Kucharavy (2002) apontam o tempo como fator determinante para o sucesso de um projeto em uma época de mercados altamente competitivos, percebe-se a necessidade de categoriza-lo como faceta, a exemplo do perfil técnico dos participantes. O “Tempo de

execução da técnica”, portanto, adquire grande importância e passa a ser um dos critérios primários de seleção das técnicas criativas.

Dessa forma, a antiga faceta “Características da reunião” desaparece, porque ainda é muito subjetiva para o usuário da taxonomia. Quando ela dá origem às facetas “Quantidade de participantes”, “Perfil técnico dos participantes” e “Tempo de execução da técnica”, torna a taxonomia mais funcional e direta.

O quadro 18 representa o resultado do novo arranjo de facetas, que passam a ser seis, e suas respectivas subfacetas:

EXIGÊNCIA DE FERRAMENTAL	CARACTERÍSTICAS DO PROBLEMA	QUANTIDADE DE PARTICIPANTES	AÇÃO UTILIZADA NA TÉCNICA CRIATIVA	PERFIL TÉCNICO DOS PARTICIPANTES	TEMPO DE EXECUÇÃO DA TÉCNICA
Caixa morfológica	Redução de custos	Um	Combinação	Especialista	Indeterminado
Matriz	Adição de valor	Mais de um	Análise	Generalista	Determinado
Recurso visual	Aperfeiçoamento do projeto	Até seis	Decomposição	Misto	Até 30 minutos
Acesso à internet	Necessidade de inovação	Seis	Associação		30 minutos
Fichas de papel	Necessidade de ident. de falhas	Mais de seis	Associação genérica		30 - 50 minutos
	Controle de processos e aprendizado		Relação com campos do conhecimento		
	Problema sujeito à inércia mental		Representação		
	Problemas multidimensionais		Proposição de situações		
	Atendimento de todas as condições do problema		Ideais		
			Irreais		
			Aplicação de princípios pré-estabelecidos		
			Questionamento		

Quadro 18: Nova classificação com seis facetas. Fonte: o autor.

As novas facetas geradas são:

- a. Características da equipe:** relativas às pessoas envolvidas na reunião da técnica criativa em questão;
- b. Características do problema a ser resolvido:** relativas ao problema a ser resolvido através de alternativas geradas pela técnica criativa em questão;
- c. Ação utilizada na técnica criativa:** tipo de recurso funcional que integre a metodologia da técnica criativa;

d. Exigência de ferramental: recursos necessários à aplicação da técnica, para além da presença das pessoas.

e. Tempo de execução da técnica: o tempo necessário para a técnica ser executada em sua plenitude.

4.10 LISTAGEM DE FACETAS NA TABELA (*SCHEDULE*)

Esta etapa exige que os elementos estejam dispostos a partir de uma ordem convencional. Utilizou-se neste trabalho o cânone da sequencia útil (VICKERY, 1960), de Ranganathan (citado no subcapítulo 2.5.5.1).

Percebeu-se que os princípios adaptáveis às características desta pesquisa são: “concreção crescente”, “posteridade no tempo” e “complexidade crescente”. O princípio da concreção crescente determina que as classes mais abstratas precedam as mais concretas, então alterou-se a ordem das facetas para:

- a. Ação utilizada na técnica criativa
- b. Características do problema
- c. Perfil técnico dos participantes
- d. Exigência de ferramental
- e. Tempo de execução da técnica
- f. Quantidade de participantes

Alterou-se, também, a partir do princípio da “concreção crescente”, a ordem de algumas subfacetas, a serem citadas:

- a. Faceta “Exigência de ferramental”:** Recurso Visual – Matriz – Caixa Morfológica – Acesso a internet – Fichas de papel.

b. Faceta “Características do problema”: Problemas multidimensionais – Adição de valor – Problema sujeito à inércia mental – Necessidade de Inovação - Aperfeiçoamento do projeto – Controle de processos e aprendizado – Redução de custos - Necessidade de identificação de falhas – Atendimento de todas as condições do problema.

c. Faceta “Quantidade de Participantes”: sem alterações.

d. Faceta “Ação utilizada na técnica criativa”: Análise – Associação – Combinação – Decomposição – Proposição de situações – Representação – Questionamento – Aplicação de princípios pré-estabelecidos.

e. Faceta “Perfil técnico dos participantes”: Generalista – Especialista – Misto.

f. Faceta “Tempo de execução da técnica”: Indeterminado – Determinado.

O princípio da “posteridade do tempo” pôde ser aplicado à faceta “Tempo de execução da técnica”, em que as subfacetas de segundo nível “Até 30 minutos”, “30 minutos” e “30 a 50 minutos” foram mantidas na respectiva sequencia. Já o princípio da “complexidade crescente” serviu para manter a ordem numérica na faceta “Quantidade de participantes” e a mesma sequencia resultante da aplicação do princípio de “concreção crescente” na faceta “Perfil técnico dos participantes”.

A partir das informações apresentadas e da aplicação dos princípios de sequencia, pode-se então, apresentar a tabela formal (*schedule*) da taxonomia gerada. Utilizou-se, então, a forma convencional de lista e um leiaute visual na forma de quadro, para que se possa ter uma melhor noção hierárquica entre as facetas e subfacetas:

Assunto central: TÉCNICAS CRIATIVAS

Faceta “Ação utilizada na técnica criativa”

Análise
 Associação
 Associação Genérica
 Relação com campos do conhecimento
 Combinação
 Decomposição
 Proposição de situações
 Ideais
 Irreais
 Representação
 Questionamento
 Aplicação de princípios pré-estabelecidos

Faceta “Características do problema”

Problemas multidimensionais
 Adição de valor
 Problema sujeito à inércia mental
 Necessidade de Inovação
 Aperfeiçoamento do projeto
 Controle de processos e aprendizado
 Redução de custos
 Necessidade de identificação da falhas
 Atendimento de todas as condições do problema

Faceta “Perfil técnico dos participantes”

Generalista
 Especialista
 Misto

Faceta “Exigência de ferramental”

Recurso visual
 Matriz
 Caixa Morfológica
 Acesso à internet
 Fichas de papel

Faceta “Tempo de execução da técnica”

Indeterminado
 Determinado
 até 30 minutos
 30 minutos
 30 a 50 minutos

Faceta “Quantidade de participantes”

Um
 Mais de um
 Até seis
 Seis
 Mais de seis

ACÇÃO UTILIZADA NA TÉCNICA CRIATIVA	CARACTERÍSTICAS DO PROBLEMA	PERFIL TÉCNICO DOS PARTICIPANTES	EXIGÊNCIA DE FERRAMENTAL	TEMPO DE EXECUÇÃO DA TÉCNICA	QUANTIDADE DE PARTICIPANTES
Análise	Problemas multidimensionais	Generalista	Recurso visual	Indeterminado	Um
Associação		Especialista	Matriz	Determinado	Mais de um
Associação genérica	Adição de valor	Misto	Caixa morfológica	Até 30 minutos	Até seis
Relação com campos do conhecimento	Problema sujeito à inércia mental		Acesso à internet	30 minutos	Seis
			Fichas de papel	30 a 50 minutos	Mais de seis
Combinação	Aperfeiçoamento do projeto				
Decomposição					
Proposição de situações	Necessidade de inovação				
Ideais	Controle de processos e aprendizado				
Irreais	Redução de custos				
Representação	Necessidade de identif. de falhas				
Questionamento	Atendimento de todas as condições do problema				
Aplicação de princípios pré-estabelecidos					

Quadro 19: Resultado da taxonomia sob a forma de quadro. Fonte: o autor.

O sistema de classificação escolhido, chamado de analítico-sintético ou facetado, conforme descrito na Fundamentação Teórica deste trabalho, é dinâmico, ou seja, além de ter várias formas de direccionar a pesquisa pelas necessidades do usuário, permite que novos termos e subfacetadas sejam agregados a ele. No subcapítulo seguinte serão feitas inclusões na taxonomia e se avaliará a sua capacidade de agregar novas técnicas criativas.

5. AVALIAÇÃO DA TAXONOMIA

5.1 APLICAÇÕES DA TAXONOMIA

Para avaliação da taxonomia gerada, elaborou-se uma tabela de referência, em que as técnicas criativas foram submetidas a associações com os critérios estabelecidos como facetadas e subfacetadas no capítulo anterior. O resultado encontra-se no apêndice 05, onde percebe-se que todos os campos relativos às características das técnicas foram preenchidos na tabela, o que denota a aplicabilidade da taxonomia desenvolvida. Esta tabela também pode funcionar como guia de referência para a escolha de uma técnica criativa adequada aos requisitos de projeto.

Uma característica importante da classificação facetada é a possível inclusão de itens que não encontravam-se na amostragem inicial da taxonomia, de modo que eles consigam associar-se em cada uma das facetadas. Foram feitas inclusões de novas técnicas criativas como “Régua Heurística” e “Seis Chapéus” cujos termos não haviam sido inseridos na amostragem inicial (coletânea de itens), mas que tiveram correspondência imediata com as facetadas geradas a partir de outras técnicas, conforme mostra o quadro abaixo:

TÉCNICA CRIATIVA	QUANTIDADE DE PARTICIPANTES	PERFIL TÉCNICO DOS PARTICIPANTES	CARACTERÍSTICA DO PROBLEMA A SER RESOLVIDO	AÇÃO UTILIZADA NA TÉCNICA CRIATIVA	EXIGÊNCIA DE FERRAMENTAL	TEMPO DE EXECUÇÃO DA TÉCNICA
Régua Heurística	Um Mais de um	Especialista	Problema multidimensional necessidade de aperfeiçoamento	Combinação Questionamento	Disco móvel	Indeterminado
Seis chapéus	Seis	Especialista Generalista	Problema sujeito à “inércia mental”	Representação	Chapéus de seis cores diferentes	Indeterminado

Quadro 20: Relação entre as facetadas geradas e duas técnicas criativas incluídas posteriormente. Fonte: o autor.

Em seguida, essas duas novas técnicas criativas foram adicionadas à tabela de referência, com suas respectivas características (apêndice 05). É possível adicionar novas técnicas criativas à tabela de referência e ao sistema de classificação na medida em que se faça necessário. Esta possibilidade atesta o caráter facetado da taxonomia apresentada.

5.2 EXEMPLOS DE APLICAÇÃO DA TABELA DE REFERÊNCIA

A partir da elaboração da tabela de referência, com 31 itens classificados, pode-se referenciar a escolha da técnica criativa mais adequada a diferentes requisitos de projeto e de equipe projetista. Utilizaram-se 4 casos hipotéticos distintos para identificar(em)-se a(s) técnica(s) criativa(s) resultante(s):

a. Logomarca para uma nova marca de biscoitos

- **Equipe:** Escritório de *Design*, porte médio, 8 *designers* envolvidos. Equipe mista, especialistas e generalistas.
- **Problema:** criação de logomarca para uma nova marca de biscoitos, a ser lançada no interior do Rio Grande do Sul. Público-alvo: jovens de 12 a 17 anos, classe C, mostrando os diferenciais da empresa.
- **Prazo:** 3 dias para as primeiras propostas. Meio turno para solução conceitual.

A partir da observação da tabela gerada (apêndice 05), eliminam-se as técnicas voltadas somente a especialistas ou a generalistas, pois a equipe projetista é mista, neste caso. Restam, então: “Análise Morfológica”, os “*brainstormings*”, com exceção do “Construtivo / Destrutivo”, “Diagrama Por que – Por que”, “Pensamento Lateral”, “RPG” e “Seis Chapéus”.

Eliminam-se, nesta nova etapa, as técnicas criativas que não são compatíveis com o número de participantes: “*brainwriting* 635”, “RPG” e “Seis Chapéus”. Em seguida, analisa-se a característica do problema, que é ligado à geração de algo novo. Assim, eliminam-se o “Diagrama Por que – Por que”, voltado à identificação de falhas, e o “Pensamento Lateral”, para problemas que precisam de novos pontos de vista.

Restam, após esta nova triagem: “*Brainstorming* clássico”, “eletrônico”, “invertido”, “*pool*”, “*Philips* 66”, “didático” e “visual”. O “*brainstorming* eletrônico” pode ser eliminado, pois os participantes estão fisicamente presentes em

um mesmo local. Também exclui-se o “didático”, pois todo o grupo já conhece o problema, e esta técnica é uma forma de introduzir um problema para a equipe. Por eliminação, a tabela aponta, cinco possibilidades bem parecidas entre si: “*brainstorming* clássico”, “invertido”, “*pool*”, “*Philips 66*” e “visual”. As características pessoais dos membros da equipe poderão, enfim, definir a técnica a ser utilizada entre as remanescentes, seja pelas ações utilizadas na técnica criativa, ferramental ou mesmo pela experiência e / ou preferência do grupo por uma técnica ou outra.

b. Melhorar projeto de um pegador de massas

Equipe: 3 projetistas de uma fábrica de talheres. Especialistas com boa capacidade de síntese e representação visual.

Problema: Desenvolver um mecanismo de agarre mais eficaz para pegador de massas, após uma série de reclamações por parte de clientes.

Prazo: 1 mês.

Utilizando-se a tabela de referência, buscam-se técnicas para aperfeiçoamento de projeto – no caso, o pegador de massas. Esta primeira triagem elimina pela metade as possibilidades de escolha das técnicas criativas.

Em seguida, eliminam-se as técnicas voltadas a generalistas e as que exigem mais de 3 participantes, resultando nas seguintes possibilidades: “Análise de Valor”, “Análise Morfológica”, os “*brainstormings*” (com exceção do “635” e do “*Philips 66*”, “Listagem de atributos”, “MESCRAI”, “Régua Heurística” e “TRIZ”.

As características de síntese e representação visual da equipe acabam indicando a “Análise Morfológica”, “MESCRAI” com opção gráfica e “*brainstorming* visual”.

c. Identificar a causa de um problema de circulação em aeroporto

Equipe: 1 arquiteto. Especialista.

Problema: Alta concentração frequente de pessoas em dois pontos críticos de aeroporto internacional, enquanto uma série de espaços permanecem ociosos.

Prazo: 1 semana.

As características deste *briefing* indicam a necessidade de buscar técnicas criativas para identificação de falhas em sistemas – no caso, o problema de circulação em um aeroporto. Permanecem três técnicas: “*brainstorming* construtivo / destrutivo”, “diagrama espinha-de-peixe” e “diagrama por que – por que”.

A técnica de “*brainstorming* construtivo / destrutivo” passa a ser eliminada, pela necessidade de um grupo, enquanto neste exemplo, tem-se somente uma pessoa como projetista. Resta ao arquiteto, a escolha do “diagrama espinha-de-peixe” ou “diagrama por que – por que”, de acordo a sua preferência pessoal pelos métodos de cada técnica.

d. Adaptar um modelo de cadeira de rodas para público idoso.

Equipe: 6 projetistas especialistas.

Problema: Adaptar o projeto de uma cadeira de rodas para público idoso, prevendo-se uma série de requisitos de projeto ligados à velhice, como dificuldade de locomoção, adaptação ergonômica, conforto, proteção às frequentes escaras que formam-se nas áreas de contato do corpo com a cadeira, etc.

Prazo: 6 meses.

Têm-se, neste exemplo, um problema multidimensional, que é o cumprimento concomitante de diversas necessidades do público idoso, principalmente por se tratar de um objeto de uso médico / terapêutico. Recorre-se na tabela, então, a técnicas que atendam a problemas de caráter multidimensional, tendo como resultantes: “*checklist*” e “mapas mentais”.

Analisando-se a equipe projetista, percebe-se que é composta por especialistas, o que determina a técnica de “mapas mentais” como a mais adequada às necessidades do *briefing*, visto que o “*checklist*” é uma técnica voltada a uma equipe generalista.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A investigação aprofundada acerca do assunto central (técnicas criativas) possibilitou que se chegasse a uma compilação de 31 técnicas, citadas no item 2.3 do presente trabalho. Durante este processo, encontraram-se técnicas criativas descritas em diferentes livros e artigos, que serviram como fonte de ampliação do conhecimento sobre o assunto.

Detalharam-se, então, aspectos fundamentais como características qualitativas e quantitativas das pessoas envolvidas na aplicação da técnica criativa, tipo de problema que buscam resolver, tempo de execução, etc., considerados importantes pela frequência com que são citados nas fontes bibliográficas. Dessa forma, cumpriu-se com o primeiro objetivo específico desta pesquisa, que propunha a identificação das técnicas criativas e suas principais características, para que se atendesse a uma posterior classificação.

O entendimento acerca do Processo de Desenvolvimento de Produto e da necessidade de criatividade como suporte em todas as suas etapas valida a importância da escolha correta das técnicas criativas. Elas influenciam diretamente a resolução de grande parte dos problemas resultantes de um processo complexo, que inicia-se com o Planejamento do Projeto e termina com sua Implementação. O estudo desse processo, de suas etapas e respectivas características, atendeu ao segundo objetivo específico da pesquisa.

A abrangência desses temas exigiu uma melhor compreensão acerca do conceito de criatividade, que os permeia, exposto na Fundamentação Teórica sob a ótica da Psicologia e do *Design*. Também citaram-se métodos de seleção de ideias, formas de tratamento do problema de projeto e alguns estudos de casos sobre aplicação de técnicas criativas. Todos esses temas complementares ao assunto central da pesquisa auxiliaram na elaboração da taxonomia, pela forma com que ajudaram a entender as necessidades do usuário das técnicas, determinando a relevância, ou não, de diferentes fatores no processo criativo.

O conhecimento retido acerca das Teorias de Classificação mostrou-se imprescindível para a execução deste trabalho, atendendo ao terceiro objetivo específico. Através desse estudo, pôde-se eleger o sistema de classificação mais adequado às

necessidades de um usuário das técnicas criativas, o analítico-sintético ou facetado. A classificação facetada distingue-se pela sua versatilidade nas possibilidades de pesquisa e pelo seu foco na atividade, em detrimento às categorizações teóricas das disciplinas, propostas pelos outros sistemas de classificação.

Também pôde-se, através do estudo das Teorias de Classificação, determinar as etapas para a criação de um sistema facetado, que fizeram-se necessárias para o desenvolvimento da taxonomia, descrito no capítulo 4. Este capítulo abrange detalhadamente cada uma das 10 etapas para criação de uma taxonomia, desde a biblioteca de termos à identificação de facetas e subfacetadas até a sua ordenação por características hierárquicas e formais.

Como resultados do desenvolvimento da taxonomia, obtiveram-se uma tabela formal de apresentação da taxonomia (*schedule*) e uma tabela de referência (presente no apêndice 05 deste trabalho). A relevância desses dois produtos está em um ponto comum a ambos: atender às necessidades de um usuário das técnicas criativas. Esta característica é a maior contribuição desta pesquisa, porque através desse foco, disponibiliza um instrumento prático de referência, cuja utilização foi demonstrada através de 4 exemplos hipotéticos, que cumpriram com o quarto objetivo específico da pesquisa.

A correspondência total entre as técnicas criativas e as facetadas geradas na taxonomia, preenchendo todos os campos da tabela de referência (apêndice 05), comprova a aplicabilidade do sistema de classificação resultante desta pesquisa. Através da tabela gerada, a equipe projetista é levada a escolher a técnica criativa mais adequada a sua necessidade, sendo capaz de eliminar as opções inapropriadas aos requisitos com maior facilidade. Além disso, a taxonomia gerada mostra-se dinâmica e aberta à inclusão de novas técnicas criativas, pois as facetadas construídas permitem a inclusão de novos termos às suas características primordiais.

Dessa forma, a taxonomia resultante mostra-se colaborativa no processo de desenvolvimento de produtos, atendendo a diferentes requisitos de projeto e características da equipe projetista, auxiliando na escolha da(s) técnica(s) criativa(s) mais adequada(s) a diferentes situações, cumprindo o objetivo geral e confirmando a hipótese de pesquisa. Conclui-se, então, que o entendimento do Processo de Desenvolvimento de Produto,

vinculado ao conhecimento sobre as técnicas criativas, classificado sob um sistema facetado com foco no usuário, gerando uma tabela de referência, contribui para o processo de projeto, solucionando o problema desta pesquisa.

6.1 CONTRIBUIÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Pretende-se que esta tabela, nos próximos trabalhos, dê origem a uma ferramenta sob a forma de *software* que, através de filtros de dados, possa auxiliar os usuários a encontrarem as técnicas criativas adequadas a diferentes circunstâncias de projeto, bem como, dê suporte eletrônico na aplicação de cada técnica, o que tornaria a taxonomia gerada ainda mais funcional para *designers*, estudantes e profissionais que trabalham com projetos e criatividade.

A implementação de um *software* com essas características, na condição de protótipo, dará condições para testes e para uma consequente pesquisa de campo. A importância da pesquisa de campo é a capacidade de mensuração dos níveis de eficácia da taxonomia para os seus respectivos usuários a partir de exemplos reais, denotando-se, assim, o nível de contribuição qualitativa da taxonomia para os processos criativos envolvidos nas etapas de desenvolvimento de produtos.

REFERÊNCIAS

- ALMAJALI, H. K. *The influence of family upbringing style and locus of control on the creative thinking of preparatory school learners in the United Arab Emirates*. Pretoria: Universidade da África do Sul, 2005.
- ALVES, H. D. A.; CAMPOS, F.; NEVES, A. **Aplicação da técnica criativa “Brainstorming Clássico” na geração de alternativas na criação de games**. Depto. de Design - UFPE, p. 6, 2007.
- BACK, N. et al. **Projeto integrado de produtos: planejamento, concepção e modelagem**. Barueri: Manole, 2008.
- BASSETO, E. L. **Proposta de Metodologia para o Ensino das Fases de Projeto Informacional e Projeto Conceitual**. UFSC, 2004.
- BAXTER, M. **Projeto de produto: guia prático para o design de novos produtos**. São Paulo: Blucher, 2000.
- CAVALLUCCI, D.; LUTZ, P.; KUCHARAVY, D. *Converging in problem formulation: a different path in Design. Proceedings of DETC/DTM 2002 ASME Design Engineering Technical Conferences. Montreal, Canada: Laboratoire de Recherche en Productique de Strasbourg (LRPS), 2002.*
- CHEONG, B. et al. *Managing Creativity & Innovation*. Universidade de Louisville. Cingapura. 2000.
- DAYCHOUM, M. **40 ferramentas e técnicas de gerenciamento**. 3. ed. Rio de Janeiro: Brasport, 2007.
- DE BONNO, E. **Criatividade levada a sério**. São Paulo: Cengage Learning, 1992.
- DE MORAES, D. **Limites do design**. São Paulo: Studio Nobel, 1997.
- DENNIS, A. R.; REINICKE, B. *Beta vs. VHS and the Acceptance of Electronic Brainstorming Technology. Kelley School of Business - Indiana University, 7 November 2002.* 25.
- ESPINOZA, F. D. S.; HIRANO, A. S. As dimensões de avaliação dos atributos importantes na compra de condicionadores de ar: um estudo aplicado. **Revista de Administração Contemporânea**, Curitiba, v. 7, n. 4, Outubro 2003. ISSN 1982-7849.
- EVERS, . T. K. *Soft methods in small firms. DTU - Danmarks Tekniske Universitet. Kongens Lyngby.* 2005.
- FELDER, F. *Managing Outsourced Creativity: Analysis of Three Case Studies and a Generic Model of Idea Development*. City University. Londres, p. 101. 2006.

FORCELLINI, F. A. **Apostila de Projeto de Produto**, 2002.

GELB, M. *How To Think Like Leonardo Da Vinci: Seven Steps. 4. ed.* New York: Dell Publishing Company, 2000.

GROSS, M. D.; DO, E. Y.-L. *Ambiguous intentions: a paper-like interface for creative design. Symposium on User Interface Software and Technology*, Seattle, 1996. 183-192.

GUIMARÃES, M. **Criatividade na concepção do produto**. Florianópolis: UFSC, 1995.

HARRIS, R. *Creative Thinking Techniques. Virtual Salt*, 2002. Disponível em: <<http://virtualsalt.com/crebook2.htm>>. Acesso em: 01 Outubro 2010.

HOROWITZ, R. *Creative problem solving in engineering design. Tel-Aviv University*. Tel-Aviv. 1999.

LIN, C.-C.; LUH, D.-B. *A vision-oriented approach for innovative product design. Advanced Engineering Informatics*, Taiwan, v. 23, n. 2, p. 191-200, Abril 2009.

LIU, Y.; TANG, X. *Developed computerized tools based on mental models for creativity support. Knowledge and Systems Sciences: toward Knowledge Synthesis and Creation, Beijing, 22-25 September 2006*.

MAIOR, T. S. et al. Técnicas criativas para a geração e seleção de alternativas aplicadas ao desenvolvimento de games. *SBC - Proceedings of SBGames: Art & Design Track*, p. 106-110, 2008.

MELO, E. V. V. D. **Aplicação de técnicas de exploração do espaço criativo ao design de jogos digitais**. Universidade Federal de Pernambuco. CAC. Design, p. 106, 2008.

MELO, E. V. V. D.; CAMPOS, F. F. D. C.; NEVES, A. M. D. **Geração de idéias para jogos digitais: vantagens da utilização de técnica de criatividade**. Anais do 8o. Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design. São Paulo: Associação Brasileira de Ensino e Pesquisa de Nível Superior de Design do Brasil (AEND Brasil). 2008. p. 4454 - 4465.

MENDONÇA, S. *A propensity to organisational self-subversion: Understanding dynamic social capabilities for strategic change. ISCTE University. Sussex*. 2005.

MESA, B. L. *Selection and use of Engineering Design Methods using Creative Problem Solving. Lulea University of Technology. Gothenburg*. 2003. (ISSN: 1402-1757).

MICCOLI, W. R. V. **Sistematização das metodologias atuais de gerenciamento de projetos nas indústrias de grande porte na Grande Curitiba: um estudo de multi-casos**. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 2001.

OGERENTE.COM.BR. Diagrama de Causa-e-Efeito. **OGerente.com.br**, 27 abril 2006. Disponível em: <http://www.ogerente.com.br/qual/dt/qualidade-dt-diagrama_causa_efeito.htm>. Acesso em: 12 maio 2011.

PIEIDADE, M. A. R. **Introdução à teoria da classificação**. Rio de Janeiro: Interciência, 1983.

PLSEK, P. E. *Paul E. Plsek & Associates, Inc. Directed Creativity*, 1997. Disponível em: <<http://www.directedcreativity.com>>. Acesso em: 09 Outubro 2010.

PLSEK, P. E. *Creativity, innovation and quality*. Milwaukee: ASQ Quality Press, 1998.

POLSTER, R. S. Escape Thinking. **Optus**, 18 Outubro 1996. Disponível em: <<http://members.optusnet.com.au/charles57/Creative/Techniques/escape.htm>>. Acesso em: 18 maio 2011.

PROCTOR, T. **Creative problem solving for managers**. 3. ed. New York: Routledge, 2010.

ROMANO, L. N. **Modelo de Referência para o Processo de Desenvolvimento de Máquinas Agrícolas**. Florianópolis: UFSC, 2003.

SCHWARTZ, D. L. *The Emergence of Abstract Representations in Dyad Problem Solving*. *Journal of the Learning Sciences*, 1995. 321-354.

SIQUEIRA, J. Ferramentas de Criatividade. **Criatividade e Inovação**, 23 Julho 2007. Disponível em: <<http://criatividadeaplicada.com/2007/07/23/ferramentas-de-criatividade/>>. Acesso em: 19 maio 2011.

STRAKER, D. *Why-Why Diagram*. **Syque**, 2010. Disponível em: <<http://syque.com/improvement/Why-Why%20Diagram.htm>>. Acesso em: 26 Outubro 2010.

SUAREZ, J. G. J. Gerald Suarez Consulting. *Quality tool of the day*, 2007. Disponível em: <<http://www.gerald-suarez.com/>>. Acesso em: 26 Outubro 2010.

TIPPER, M. *Brainstorming Mind Mapping and Other Creative Confusions*. **Michael on Mind Mapping**, 2010. Disponível em: <<http://www.michaelonmindmapping.com/blog/mind-maps/brainstorming-mind-mapping-and-other-creative-confusions/>>. Acesso em: 26 Outubro 2010.

TORRANCE, E. P. **Criatividade: medidas, teses e avaliações**. São Paulo: IBRASA, 1976.

TRISTÃO, A. M. D.; FACHIN, G. R. B.; ALARCON, O. E. Sistema de classificação facetada e tesouros: instrumentos para organização do conhecimento. **CI Inf.**, Brasília, p. 161-171, 2004.

VICKERY, B. C. *Facete classification: a guide to construction and use of special schemes*. London: Aslib, 1960.

VICKERY, B. C. *Faceted classification schemes*. New Brunswick: Rutgers University Press, 1966.

ZUSMAN, A.; ZLOTIN, B. *Overview of Creative Methods. Ideation International, Southfield, Setembro 1998.*

APÊNDICE 01

Lista de termos: combinação, listagem de atributos, caixa morfológica, matriz, individual / grupo, 1947, indústria, melhoramento de produtos, análise de fatores, redução de custos, adicionar valor, aperfeiçoamento do projeto, 1940-1950, problemas multi-dimensionais, inovação, decomposição, associações forçadas, aplicável a qualquer área, possível utilização de software, semelhança, associação, campos do conhecimento, natureza, síntese do problema em imagem ou palavra (símbolo), colocar-se na situação, comportamento, situação ideal, soluções irrealis, associação forçada, aleatória, grupo, qualquer fase de projeto, não recomendado para problemas especializados, bom para problemas gerais, bom para inovação, bom para aperfeiçoamento, 30-50 minutos, quantidade é importante, necessidade de um condutor, combinação de ideias, argumentação verbal, falada, reunião presencial, 5-10 pessoas, grupo, qualquer fase de projeto, não recomendado para problemas especializados, bom para problemas gerais, bom para inovação, bom para aperfeiçoamento, 30 minutos, quantidade é importante, necessidade de um condutor, combinação de ideias, reunião presencial, 5-10 pessoas, grupo, qualquer fase de projeto, não recomendado para problemas especializados, bom para problemas gerais, bom para inovação, bom para aperfeiçoamento, 30 minutos, quantidade é importante, combinação de ideias, reunião pode ser à distância, 5-10 pessoas, 1992, grupo, qualquer fase de projeto, não recomendado para problemas especializados, bom para problemas gerais, bom para inovação, bom para aperfeiçoamento, 30 minutos, quantidade é importante, necessidade de um condutor, combinação de ideias, reunião presencial, 5-10 pessoas, grupo, qualquer fase de projeto, não recomendado para problemas especializados, bom para problemas gerais, bom para inovação, bom para aperfeiçoamento, 30 minutos, quantidade é importante, necessidade de um condutor, combinação de ideias, reunião presencial, 5-10 pessoas, grupo, qualquer fase de projeto, não recomendado para problemas especializados, bom para problemas gerais, bom para inovação, bom para aperfeiçoamento, 30 minutos, quantidade é importante, necessidade de um condutor, combinação de ideias, reunião presencial, 5-10 pessoas, 1983, grupos grandes transformados em grupos de seis pessoas / seis minutos para a primeira ideia, depois, “colheita”, princípio de coletânea de itens, varre as soluções possíveis, garante que todas as condições de uma alternativa serão atendidas, abarca múltiplos aspectos de uma mesma questão, individual / grupo, especialistas, participantes não se conhecem, não presencial, com para controle e aprendizado, questionários, busca-se a solução através de perguntas, grupo, utiliza recurso visual, explora diferentes causas de um problema, boa para identificar falhas, individual / grupo, utiliza recurso visual, busca-se a solução através de perguntas, individual / grupo, baseada no confronto de ideias, busca novo ponto de vista, grupo, utiliza recurso visual, trazer uma ideia nova ao problema, forçando associações, exige um perfil de pessoas pacientes e entusiasmadas, grupo, melhoramento de produto ou serviço, isolar e alterar características do mesmo, utiliza *brainstorming*, grupo, utiliza recurso visual, gera associações, trabalha com combinações, matriz, melhoramento, individual / grupo, perguntas-chave, aplicação de princípios existentes, pode usar recurso visual, melhoramento, padrões não-usuais de pensamento, associação forçada, individual / grupo, 1986, novo ponto de vista, grupo, arquétipos, 30 minutos, utiliza *brainstorming*, sistema de tempo (7 minutos), novos pontos de vista, grupo, utiliza recurso visual, utiliza analogia, novos pontos de vista, individual / grupo, aplicação de princípios existentes, matriz.

APÊNDICE 02

Lista de termos: combinação, listagem de atributos, caixa morfológica, matriz, individual / grupo, 1947, indústria, melhoramento de produtos, análise de fatores, redução de custos, adicionar valor, aperfeiçoamento do projeto, 1940-1950, problemas multi-dimensionais, inovação, decomposição, associações forçadas, aplicável a qualquer área, possível utilização de software, semelhança, associação, campos do conhecimento, natureza, síntese do problema em imagem ou palavra (símbolo), colocar-se na situação, comportamento, situação ideal, soluções irreais, associação forçada, aleatória, grupo, qualquer fase de projeto, não recomendado para problemas especializados, bom para problemas gerais, 30-50 minutos, quantidade é importante, necessidade de um condutor, falada, reunião presencial, 5-10 pessoas, qualquer fase de projeto, 30 minutos, reunião pode ser à distância, 1992, 1983, grupos grandes transformados em grupos de seis pessoas, 6 minutos para a primeira ideia, “colheita”, princípio de coletânea de itens, varre as soluções possíveis, garante que todas as condições de uma alternativa serão atendidas, abarca múltiplos aspectos de uma mesma questão, precisa de especialistas, participantes não se conhecem, bom para controle e aprendizado, questionários, busca-se a solução através de perguntas, utiliza recurso visual, boa para identificar falhas, baseada no confronto de ideias, busca novo ponto de vista, trazer uma ideia nova ao problema, exige um perfil de pessoas pacientes e entusiasmadas, isolar e alterar características do mesmo, utiliza brainstorming, aplicação de princípios existentes, pode usar recurso visual, padrões não-usuais de pensamento, 1986, novo ponto de vista, arquétipos, 7 minutos, utiliza analogia

APÊNDICE 03

Lista de termos: combinação, listagem de atributos, caixa morfológica, matriz, individual / grupo, 1947, indústria, melhoramento de produtos, análise de fatores, redução de custos, adicionar valor, aperfeiçoamento do projeto, 1940-1950, problemas multi-dimensionais, inovação, decomposição, forçar associações, aplicável a qualquer área, possível utilização de software, semelhança, associação, campos do conhecimento, natureza, síntese do problema em imagem ou palavra (símbolo), colocar-se na situação, comportamento, situação ideal, soluções irreais, aleatória, grupo, qualquer fase de projeto, não recomendado para problemas especializados, bom para problemas gerais, 30-50 minutos, quantidade é importante, necessidade de um condutor, falada, reunião presencial, 5-10 pessoas, qualquer fase de projeto, 30 minutos, reunião pode ser à distância, 1992, 1983, grupos grandes transformados em grupos de seis pessoas, 6 minutos para a primeira ideia, “colheita”, princípio de coletânea de itens, varre as soluções possíveis, garante que todas as condições de uma alternativa serão atendidas, abarca múltiplos aspectos de uma mesma questão, precisa de especialistas, participantes não se conhecem, bom para controle e aprendizado, busca-se a solução através de perguntas, utiliza recurso visual, boa para identificar falhas, confronto de ideias, busca novo ponto de vista, trazer uma ideia nova ao problema, exige um perfil de pessoas pacientes e entusiasmadas, isolar e alterar características do mesmo, utiliza *brainstorming*, aplicação de princípios existentes, pode usar recurso visual, padrões não-usuais de pensamento, 1986, novo ponto de vista, arquétipos, 7 minutos, utiliza analogia

Legenda:

x Personalidade

x Matéria

x Energia

x Tempo

x Espaço

PERSONALIDADE - É material ou objeto?

caixa morfológica, matriz, problemas multi-dimensionais, inovação, campos do conhecimento, comportamento, situação ideal, soluções irreais, grupos grandes transformados em grupos de seis pessoas, “colheita”, utiliza *brainstorming*, padrões não-usuais de pensamento, novo ponto de vista, arquétipos, utiliza analogia

MATÉRIA – É propriedade de algum objeto?

individual / grupo, aplicável a qualquer área, possível utilização de software, semelhança, , natureza, aleatória, grupo, não recomendado para problemas especializados, bom para problemas gerais, quantidade é importante, necessidade de um condutor, falada, 5-10 pessoas, princípio de coletânea de itens, garante que todas as condições de uma alternativa serão atendidas, abarca múltiplos aspectos de uma mesma questão, precisa de especialistas, participantes não se conhecem, bom para controle e aprendizado, utiliza recurso visual, boa para identificar falhas, exige um perfil de pessoas pacientes e entusiasmadas, pode usar recurso visual

ENERGIA - É ação ou fenômeno?

combinação, listagem de atributos, melhoramento de produtos, análise de fatores, redução de custos, adicionar valor, aperfeiçoamento do projeto decomposição, forçar associações, associação, síntese do problema em imagem ou palavra (símbolo), colocar-se na situação, varre as soluções possíveis, busca-se a solução através de perguntas, confronto de ideias, busca novo ponto de vista, trazer uma ideia nova ao problema, isolar e alterar características do mesmo, aplicação de princípios existentes,

ESPAÇO – É relativo ao local / meio onde ocorre?

Indústria, reunião presencial, reunião pode ser à distância,

TEMPO – É relativo ao tempo no sentido de duração ou meteorologia?

1947, 1940-1950, qualquer fase de projeto, 30-50 minutos, 30 minutos, 1992, 1983, 6 minutos para a primeira ideia, 1986, 7 minutos

APÊNDICE 04

Lista de termos*: combinação, listagem de atributos, caixa morfológica, matriz, individual / grupo, indústria (design de produto), melhoramento de produtos, análise de fatores, redução de custos, adicionar valor, aperfeiçoamento do projeto, problemas multidimensionais, gerar inovação, decomposição, forçar associações, aplicável a qualquer área, possível utilização de software, semelhança, associação, relação com campos do conhecimento, relação com a natureza, síntese do problema em imagem ou palavra (símbolo), colocar-se na situação, simular comportamento, imaginar uma situação ideal, buscar soluções irreais, combinações aleatórias, grupo, qualquer fase de projeto, não recomendado para problemas especializados, bom para problemas gerais, 30-50 minutos, busca-se quantidade de alternativas, necessidade de um condutor, falada, reunião deve ser presencial, 5-10 pessoas, 30 minutos, reunião pode ser à distância, grupos grandes transformados em grupos de seis pessoas, 6 minutos para a primeira ideia, “colheita”, princípio de coletânea de itens, varre as soluções possíveis, garante que todas as condições de uma alternativa serão atendidas (para problema que não podem excluir nenhuma das variáveis), abarca múltiplos aspectos de uma mesma questão, precisa de especialistas, participantes não se conhecem, bom para controle e aprendizado, busca-se a solução através de perguntas, utiliza recurso visual, boa para identificar falhas, confronto de ideias, busca novo ponto de vista, exige um perfil de pessoas pacientes e entusiasmadas, isolar e alterar características do mesmo, utiliza *brainstorming*, aplicação de princípios de solução existentes, pode usar recurso visual, busca padrões não-usuais de pensamento, utiliza arquétipos estabelecidos, 7 minutos, utiliza analogia

* Com base nos objetivos identificados para o usuário da taxonomia

----- Legenda:

x Ação utilizada na técnica criativa

x Características da equipe

x Característica do problema

x Tempo

x Espaço

1) Características da equipe

Quantidade de participantes

Perfil técnico dos participantes

individual / grupo, grupo, necessidade de um condutor, reunião deve ser presencial, 5-10 pessoas, reunião pode ser à distância, grupos grandes transformados em grupos de seis pessoas, precisa de especialistas, participantes não se conhecem, exige um perfil de pessoas pacientes e entusiasmadas

2) Característica do problema

melhoramento de produtos, redução de custos, adicionar valor, aperfeiçoamento do projeto, gerar inovação, busca-se quantidade de alternativas, bom para controle de processos e aprendizado, boa para identificar falhas, busca novo ponto de vista, problemas multi-dimensionais, não recomendado para problemas especializados, bom para problemas gerais, garante que todas as condições de uma alternativa serão atendidas (para problema que não podem excluir nenhuma das variáveis)

3) Ação utilizada na técnica criativa

combinação, listagem de atributos, análise de fatores, decomposição, forçar associações, semelhança, associação, relação com campos do conhecimento, relação com a natureza, síntese do problema em imagem ou palavra (símbolo), colocar-se na situação, simular

comportamento, imaginar uma situação ideal, buscar soluções irreais, combinações aleatórias, falada, “colheita”, princípio de coletânea de itens, varre as soluções possíveis, abarca múltiplos aspectos de uma mesma questão, busca-se a solução através de perguntas, confronto de ideias, isolar e alterar características do mesmo, utiliza *brainstorming*, aplicação de princípios de solução existentes, busca padrões não-usuais de pensamento, utiliza analogia

4) Exigência de ferramental

caixa morfológica, matriz, possível utilização de software, utiliza recurso visual, pode usar recurso gráfico, utiliza arquétipos estabelecidos, folha de papel, acesso à internet.

5) Tempo de execução da técnica

30-50 minutos, 30 minutos, 6 minutos para a primeira ideia, 7 minutos

APÊNDICE 05

TÉCNICA CRIATIVA	QUANTIDADE DE PARTICIPANTES	PERFIL TÉCNICO DOS PARTICIPANTES	CARACTERÍSTICA DO PROBLEMA A SER RESOLVIDO	AÇÃO UTILIZADA NA TÉCNICA CRIATIVA	EXIGÊNCIA DE FERRAMENTAL	TEMPO DE EXECUÇÃO DA TÉCNICA
Análise de valor	Um Mais de um	Especialista	Redução de custos Adição de valor Aperfeiçoamento de projeto	Análise	Matriz	Indeterminado
Análise morfológica	Um Mais de um	Especialista Generalista	Aperfeiçoamento de projeto	Análise Combinação Associação genérica Decomposição	Caixa morfológica Matriz	Indeterminado
Analogia direta	Um Mais de um	Generalista	Problema sujeito à "inércia mental"	Associação genérica Associação ligada a alguma área do conhecimento	-	Indeterminado
Analogia simbólica	Um Mais de um	Generalista	Problema sujeito à "inércia mental"	Representação	-	Indeterminado
Analogia pessoal	Um Mais de um	Generalista	Problema sujeito à "inércia mental"	Representação	-	Indeterminado
Analogia fantástica	Um Mais de um	Generalista	Problema sujeito à "inércia mental"	Proposição de situações irrerais Proposição de situações ideais	-	Indeterminado
Analogia forçada	Um Mais de um	Generalista	Problema sujeito à "inércia mental"	Associação genérica	-	Indeterminado
Brainstorming clássico	Mais de um	Especialista Generalista	Necessidade de inovação Problema sujeito à "inércia mental" Aperfeiçoamento de projeto	Associação genérica Combinação	-	Entre 30 e 50 minutos
Brainwriting ou 635	Seis	Especialista Generalista	Aperfeiçoamento de projeto Problema sujeito à "inércia mental" Necessidade de inovação	Associação genérica Combinação	Fichas de papel	30 minutos
Brainstorming eletrônico	Mais de um	Especialista Generalista	Aperfeiçoamento de projeto Problema sujeito à "inércia mental" Necessidade de inovação	Associação genérica Combinação	Acesso à Internet	30 minutos
Brainstorming invertido	Mais de um	Especialista Generalista	Aperfeiçoamento de projeto Problema sujeito à "inércia mental" Necessidade de inovação	Associação genérica Combinação	-	30 minutos
Brainstorming pool	Mais de um	Especialista Generalista	Aperfeiçoamento de projeto Problema sujeito à "inércia mental" Necessidade de inovação	Associação genérica Combinação	-	30 minutos
Brainstorming Philips 66	Mais de seis	Especialista Generalista	Problema sujeito à "inércia mental" Necessidade de inovação Aperfeiçoamento de projeto	Associação genérica Combinação	-	Entre 12 e 50 minutos
Brainstorming Didático	Mais de um	Generalista Especialista	Problema sujeito à "inércia mental" Necessidade de inovação Aperfeiçoamento de projeto	Questionamento	-	Indeterminado
Brainstorming Construtivo / Destrutivo	Mais de um	Especialista	Necessidade de identificação de falhas	Decomposição Análise	-	Indeterminado
Brainstorming Visual	Mais de um	Generalista Especialista	Problema sujeito à "inércia mental" Necessidade de inovação Aperfeiçoamento de projeto	Associação Combinação Decomposição	Recurso gráfico-visual	Indeterminado
Checklist	Um Mais de um	Generalista	Problema multidimensional	Aplicação de princípios pré-estabelecidos	-	Indeterminado
Delphi	Mais de um	Especialista	Controle de processos e aprendizado	Questionamento	Questionários	Indeterminado

			CARACTERÍSTICA DO PROBLEMA A SER RESOLVIDO	AÇÃO UTILIZADA NA TÉCNICA CRIATIVA		
Diagrama espinha de peixe	Um Mais de um	Especialista	Necessidade de identificação de falhas	Análise	Recurso gráfico-visual	Indeterminado
Diagrama por que - porque	Um Mais de um	Especialista Generalista	Necessidade de identificação de falhas	Questionamento	Recurso gráfico-visual	Indeterminado
Questionamento de suposições	Mais de um	Especialista	Problema sujeito à "inércia mental"	Discussão		Indeterminado
Ideias desencadeantes	Mais de um	Generalista	Problema sujeito à "inércia mental"	Associação	Recurso gráfico-visual	Indeterminado
Listagem de atributos	Mais de um	Especialista	Aperfeiçoamento de projeto	Decomposição Combinação Análise		Indeterminado
Mapas mentais	Um Mais de um	Especialista	Problema multidimensional	Associação	Recurso gráfico-visual	Indeterminado
MESCRAI	Um Mais de um	Especialista	Aperfeiçoamento de projeto	Aplicação de princípios pré-estabelecidos		Indeterminado
Pensamento lateral	Um Mais de um	Especialista Generalista	Problema sujeito à "inércia mental"	Associação		Indeterminado
Régua Heurística	Um Mais de um	Especialista		Combinação Questionamento	Disco móvel	Indeterminado
RPG	Quatro	Especialista Generalista	Problema sujeito à "inércia mental"	Representação		30 minutos
Seis chapéus	Seis	Especialista Generalista	Problema sujeito à "inércia mental"	Representação	Chapéus de seis cores diferentes	Indeterminado
Sinergia ou Sinética	Quatro a sete	Especialista	Problema sujeito à "inércia mental"	Associação		Indeterminado
TRIZ	Um Mais de um	Especialista	Aperfeiçoamento de projeto	Aplicação de princípios pré-estabelecidos	Matriz	Indeterminado