

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ENGENHARIA CIVIL, ARQUITETURA E URBANISMO

**MÉTODOS PARA ESTÍMULO À CRIATIVIDADE
E SUA APLICAÇÃO EM ARQUITETURA**

Giovana Bianchi

Campinas
2008

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ENGENHARIA CIVIL, ARQUITETURA E URBANISMO

**MÉTODOS PARA ESTÍMULO À CRIATIVIDADE
E SUA APLICAÇÃO EM ARQUITETURA**

Giovana Bianchi

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Doris Catharine Cornélie Knatz Kowaltowski

Dissertação de Mestrado apresentada à Comissão de Pós-graduação da Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo da Universidade Estadual de Campinas como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Engenharia Civil na Área de Concentração de Arquitetura e Construção.

Campinas
2008

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA
BIBLIOTECA DA ÁREA DE ENGENHARIA E ARQUITETURA - BAE - UNICAMP

B47m Bianchi, Giovana
Métodos para estímulo à criatividade e sua
aplicação em arquitetura / Giovana Bianchi.--Campinas,
SP: [s.n.], 2008.

Orientador: Doris Catharine Cornélie Knatz
Kowaltowski
Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual de
Campinas, Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e
Urbanismo.

1. Criatividade. 2. Metodologia. 3. Projeto
arquitetônico. 4. Ensino superior – Arquitetura. I.
Kowaltowski, Doris Catharine Cornélie Knatz. II.
Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de
Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo. III. Título.

Título em Inglês: Methods which stimulate creativity and their use in architecture design

Palavras-chave em Inglês: Creativity, Design methodology, Design education,
Architecture

Área de concentração: Arquitetura e Construção

Titulação: Mestre em Engenharia Civil

Banca examinadora: Sílvia Aparecida Mikami Gonçalves Pina, Anna Paula Silva
Gouveia

Data da defesa: 27/03/2008

Programa de Pós-Graduação: Engenharia Civil

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ENGENHARIA CIVIL, ARQUITETURA E URBANISMO**

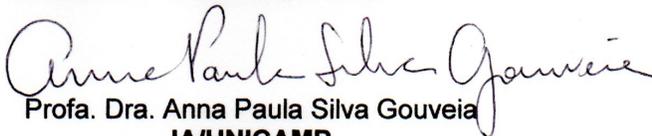
**Métodos para estímulo à criatividade
e sua aplicação em arquitetura**

Giovana Bianchi

Dissertação de Mestrado aprovada pela Banca Examinadora, constituída por:



**Profa. Dra Doris C.C.K. Kowaltowski
Presidente e Orientadora/FEC-UNICAMP**



**Profa. Dra. Anna Paula Silva Gouveia
IA/UNICAMP**



**Profa. Dra. Silvia Mikami G. Pina
FEC/UNICAMP**

Campinas, 27 de março de 2008

agradecimentos

A minha orientadora Doris, por sua sabedoria, dedicação e entusiasmo e por ter aberto as portas de minha carreira profissional.

A todos os professores e amigos que ajudaram de alguma forma nesta pesquisa.

A CAPES e a FAPESP pelo apoio financeiro durante meu mestrado.

MÉTODOS PARA ESTÍMULO À CRIATIVIDADE E SUA APLICAÇÃO EM ARQUITETURA

RESUMO

A globalização impõe novos padrões para o profissional de projeto em arquitetura e exige maior produtividade e originalidade no processo criativo. O processo de projeto arquitetônico é complexo, com grande número de variáveis, e depende de decisões criativas que transformem informações em soluções projetuais. A resolução de problemas em arquitetura constitui um desafio que pressupõe o suporte de metodologias de projeto e de estímulo à criatividade. Este trabalho discute a solução criativa de problemas em processos de projeto. A literatura sobre criatividade é rica e apresenta metodologias de apoio à criação que buscam desenvolver a capacidade de conceber idéias e propostas novas, estabelecer relações entre elas, elaborá-las e finalmente avaliá-las e julgá-las. Estas técnicas de estímulo à criatividade são apresentadas nesta pesquisa em um amplo levantamento bibliográfico. Paralelamente a este levantamento, foi realizado um estudo exploratório em escolas de arquitetura no Brasil e no exterior objetivando investigar se estes métodos são aplicados na formação de futuros projetistas. Os resultados do levantamento exploratório demonstram que a maioria das técnicas selecionadas pela pesquisa (*brainstorming*, analogia, mapa mental, lista de atributos) são conhecidas e aplicadas pelos docentes no ateliê de projeto, mas nem sempre introduzidas de forma deliberada ou contínua em todos os níveis de cursos de arquitetura. Entre as vantagens do uso destas técnicas, destacam-se: ampliação do repertório do aluno, discussão e reflexão em grupo, melhor organização dos problemas, exploração de múltiplas soluções e melhor compreensão das questões de projeto. A aplicação contínua destes métodos conduz a um processo de decisão mais consciente, produzindo resultados mais ricos e bem elaborados. Uma discussão sobre vantagens, desvantagens e resultados da aplicação destes métodos na opinião de docentes de projeto arquitetônico é apresentada como base para pesquisas futuras em ensino de projeto.

Palavras chave: *criatividade, metodologia de projeto, ensino de projeto, arquitetura*

METHODS WHICH STIMULATE CREATIVITY AND THEIR USE IN ARCHITECTURE DESIGN

ABSTRACT

Globalization demands from the design professional more productivity and originality in the creative process. The design process in architecture is complex, involves a large number of variables, and depends on creative decisions that can convert information and data into design solutions. Problem solving in architecture is challenging and the support of design and creativity methodologies is essential. This research discusses the application of creative problem solving techniques in the design process. The publications about creativity are numerous and present methods that support and stimulate the development and assessment of new ideas. These creativity methods are presented in this work along with an investigation of their application by architecture courses in Brazil and abroad. The results of this field study confirm that most of the techniques selected for the investigation (brainstorming, analogy, mind map, attribute listing, bio mimicry) are known and applied in the design studio. In most cases, however, the application of these methods is not guided by formal parameters through the entire course. As advantages to the use of these techniques in design education, are listed by studio instructors: an increase in design repertoire, improved discussion and group reflections, better problem organization, increased exploration of multiple solutions and better comprehension of the design questions. With the continuous application of these techniques, students are lead to a more conscious decision making process and produce better and more elaborated design results. A discussion on advantages, difficulties and results of the application of these methods is presented as a base for further research which may contribute to the field of design methods.

Key words: *creativity, design methodology, design education, architecture*

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	ix
LISTA DE DIAGRAMAS	x
LISTA DE TABELAS	xi
LISTA DE ABREVIATURAS	xii
1. INTRODUÇÃO	01
2. OBJETIVOS	03
3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	04
3.1 Conceituação de criatividade	04
3.2 Transformação histórica da criatividade	05
Teorias filosóficas	06
Teorias psicológicas	06
3.3 Abordagens à criatividade	08
3.4 Criatividade e o indivíduo	09
Criatividade e conhecimento	09
Criatividade e inteligência	11
Teoria das Inteligências Múltiplas	11
Teoria Triárquica da Inteligência Humana	13
3.5 Criatividade como processo	16
Padrões de pensamento	16
Criatividade e os hemisférios cerebrais	18
Teoria do cérebro total	19
Fases do processo criativo	20
3.6 Solução Criativa de Problemas	22
3.7 Solução Criativa de Problemas em Arquitetura.....	25
Os problemas e o processo criativo em arquitetura	25
O projetista e seus métodos	30

Experiência e repertório	31
3.8 Ensino para Criatividade	33
O ensino de projeto arquitetônico	35
Apoio para projetar	39
4. LEVANTAMENTO DE MÉTODOS E TÉCNICAS DE APOIO À CRIAÇÃO ...	42
4.1 Caracterização dos métodos de estímulo à criatividade	46
4.2 Possibilidade de aplicação dos métodos de estímulo à criatividade em arquitetura	48
4.3 Métodos de Geração de Idéias	51
Combinação de Idéias	51
Método: Lista de Atributos	52
Método: TRIZ	53
Associação de Idéias	56
Método: Brainstorming	56
Método: Mapa Mental	58
Comparação de Idéias	59
Método: Analogia	60
Método: Bio Mimetismo	61
5. ESTUDO EXPLORATÓRIO	64
5.1 Métodos de estímulo à criatividade	65
5.2 Questionário	66
Pré-teste	66
5.3 Levantamento Exploratório	67
Definição da Amostra	68
Escolas de Arquitetura no Brasil	68
Escolas de Arquitetura no exterior	70
6. RESULTADOS	73
6.1 Resultados da Pesquisa Bibliográfica	73
6.2 Resultados do Levantamento de Métodos	73
6.2 Resultados do Estudo Exploratório	73
7. CONCLUSÃO E TRABALHOS FUTUROS	87
REFERÊNCIAS	90
ANEXO 1 Glossário de Termos e Métodos	99
ANEXO 2 Versão Final do Questionário	105
ANEXO 3 Versão Final do Questionário em inglês	109
ANEXO 4 Versão Final do Questionário em espanhol	113

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Inter-relação entre os elementos da criatividade (ISAKSEN, 1989)	09
Figura 2. Processo de pensamento (GUILFORD; HOEPFNER, 1971)	10
Figura 3. Componentes do modelo de solução criativa de problemas (TREFFINGER et al, 2003)	24
Figura 4. Esquema do processo de projeto de acordo com Asimow (ROWE, 1995)	29
Figura 5. Os projetistas segundo Jones (1970)	30
Figura 6. Processos para criação (ROSENMANN; GERO, 1993)	50
Figura 7. Estratégias da TRIZ (ALTSHULLER, 1984)	54
Figura 8. O espaço das soluções criativas é um superconjunto do espaço das soluções viáveis (GERO, 2000)	55
Figura 9. Mapa Mental (SIQUEIRA, 2007)	59
Figura 10. Projetos com aplicação de Bio-mimetismo (CASAKIN, 2004)	62

LISTA DE DIAGRAMAS

Diagrama 1. Abordagens para o Estudo da Criatividade (IVÁNYI; HOFFER, 1999)	08
Diagrama 2. Componentes do Processo de Pensamento Criativo (ZINGALES, 1978)	15
Diagrama 3. Quadrantes e Funções do Cérebro Total (BOUILLERCE; CARRÉ, 2004) ...	19
Diagrama 4. Fases do Processo Criativo e Quadrantes do Cérebro Total (BOUILLERCE; CARRÉ, 2004)	21
Diagrama 5. Conceitos e Ligações no Processo Cognitivo em Projeto	32
Diagrama 6. Categorias de Conhecimento em Projeto Arquitetônico	36

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Métodos e Técnicas de Apoio à Criação	43
Tabela 2. Fontes nacionais e internacionais do levantamento de métodos	46
Tabela 3. Classificação dos Métodos de estímulo à criatividade (MYCOTED, 2007)	47
Tabela 4. Métodos de Geração de Idéias selecionados	51
Tabela 5. Princípios Inventivos (KIATAKE, 2004)	54
Tabela 6. Objetivos x Princípios Inventivos (KIATAKE, 2004)	55
Tabela 7: Descrição dos Métodos de estímulo à criatividade investigados no questionário	65
Tabela 8. Fatores de projeto (HERSHBERGER, 1999)	67
Tabela 9. Distribuição dos cursos de Arquitetura e Urbanismo no Brasil (MEC)	68
Tabela 10. Escolas pesquisadas no Brasil e respostas obtidas	69
Tabela 11. Amostra de 14 cursos de arquitetura e urbanismo no Brasil estudados	70
Tabela 12. Escolas pesquisadas no exterior e respostas obtidas	71
Tabela 13. Amostra de 14 cursos de Arquitetura e Urbanismo no Exterior	72
Tabela 14. Tabulação das respostas da Questão 1 (a)	75
Tabela 15. Tabulação das respostas da Questão 1 (b)	77
Tabela 16. Tabulação das respostas da Questão 1 (c)	79
Tabela 17. Tabulação das respostas da Questão 1 (d)	81
Tabela 18. Tabulação das respostas da Questão 1 (e)	83
Tabela 19. Tabulação das respostas da Questão 1 (f)	84
Tabela 20. Tabulação das respostas da Questão 2	85
Tabela 21. Tabulação das respostas da Questão 3	86

LISTA DE ABREVIATURAS

AIDA – Análise de Interações em Áreas de Decisão

BOI – Ordenação Básica de Idéias

CPS – Solução Criativa de Problemas

IA – Inteligência Artificial

NAF –Novidade, Atratividade, Aplicabilidade

PDCA – Planejar, Fazer, Checar, Agir

PIA – Análise de Problemas de Inventário

PIPS – Fases de Solução Integrada de Problemas

PMI – Mais, Menos, Interessante

QFD – Desdobramento da Função Qualidade

Q I – Quociente de Inteligência

SCAMPER – Substituir, Combinar, Adaptar, Modificar, Usar, Eliminar e Reverter

SDI – Indução Sistematizada Direta

SODA – Desenvolvimento e Análise de Opções Estratégicas

THRIL – Repetição Tripla de Letra Inicial

TRIZ – Teoria da Solução Inventiva de Problemas

1. INTRODUÇÃO

“Se damos prioridade às regras, fica difícil explicar como acontecem as novas idéias. Se damos prioridade à intuição, às percepções e aos julgamentos subjetivos, fica difícil explicar como projetistas constroem repertórios de conhecimento largamente utilizáveis. Projeto arquitetônico seria então uma prática híbrida em que a solução de problemas necessária para a construção de edifícios funcionais se sobrepõe e interage com o desenvolvimento de obras de arte arquitetônicas.” (SCHÖN, 1988)

A concepção do projeto arquitetônico é um processo complexo, que se enquadra em temas que vão desde soluções técnicas até artísticas para responder às questões propostas. O processo de projeto em arquitetura é resultado da manipulação criativa de inúmeros elementos como volume, espaço, textura, luz, materiais e programas somados a componentes técnicos, como custos, desempenho e tecnologia construtiva. O processo de criação não possui métodos rígidos ou universais que resolvam a totalidade dos problemas, pois cada caso é único e precisa de soluções específicas. Diferentes métodos, ferramentas, técnicas e formas de representação são necessários para dar suporte à fase de concepção do projeto, pois são muitas as variáveis (sociais, culturais, legais, funcionais, estéticas, econômicas, psicológicas, tecnológicas, de conforto ambiental entre outras) e escalas (regionais, urbanas, do edifício ou do objeto) envolvidas.

A definição do objeto arquitetônico decorre do domínio e compreensão de referências, modelos, experiências, elementos e teorias discutidas em manifestos e principais obras sobre arquitetura. As áreas que influenciam a concepção do projeto têm crescido devido ao aumento de sua complexidade e envolvem hoje tanto questões sociais, de comportamento e sustentabilidade quanto soluções técnicas, como decisões estruturais, de sistemas e serviços. Deste modo, a equipe de projetos vêm se tornando mais multidisciplinar e precisa contar com a participação de um time de especialistas de diversos campos.

Nas últimas décadas, vemos a consolidação do ensino de arquitetura e urbanismo no Brasil, através da expansão dos cursos de graduação e pós-graduação e do aumento das publicações e eventos na área. Esta expansão indica que o mercado de trabalho ficará cada vez mais competitivo, exigindo flexibilidade e maior qualificação profissional dos arquitetos para trabalharem em equipe e responderem criativamente aos problemas de projeto que surgirão.

Os conceitos de criatividade e processo criativo em projeto arquitetônico ainda hoje são pouco definidos, mesmo que considerados essenciais no trabalho do arquiteto. Há quem pense que a criatividade é um talento inato, que não pode ser adquirido ou melhorado, e que o processo criativo se resume a um estalo de iluminação, de onde magicamente surge uma idéia nova e surpreendente (ALENCAR, 1996). Existe uma extensa bibliografia a respeito de criatividade e de métodos para seu estímulo, muitos das quais não foram desenvolvidos para aplicação específica em projeto arquitetônico. Estas técnicas podem ser utilizadas em diversas etapas do processo criativo com o objetivo de desenvolver a capacidade de conceber diferentes idéias ou propostas novas, estabelecer relações entre elas, elaborá-las e finalmente avaliá-las e julgá-las (HIGGINS, 1994).

Esta pesquisa dividiu-se em 3 vertentes. Inicialmente, pretendeu-se compreender o conceito de criatividade e os elementos envolvidos no processo criativo e transpor estas definições para o âmbito do projeto arquitetônico, buscando descobrir como a criatividade pode ser estimulada no processo de projeto e quais ferramentas podem ajudar os projetistas a lidar com a complexidade e as novas exigências dos projetos e facilitar a busca por soluções adequadas aos novos problemas. Esta revisão é apresentada no Capítulo 3. Em uma segunda etapa, objetivou-se estudar diversos métodos de suporte à criatividade que possam ser aplicados na fase de concepção do projeto arquitetônico para conduzir a um processo mais eficiente e com resultados de qualidade. Esta etapa está relacionada a um dos temas do Projeto Temático "*O processo de projeto em arquitetura: da teoria à tecnologia*" aprovado pela Fapesp em maio de 2006 e desenvolvido pelos pesquisadores da Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo da UNICAMP (FEC/UNICAMP) e é descrita no Capítulo 4. A terceira etapa complementar da pesquisa visou investigar se tais métodos são conhecidos e utilizados pelas escolas de arquitetura e urbanismo do Brasil e exterior na formação dos futuros projetistas. No Capítulo 5 é descrita a metodologia deste estudo exploratório e no Capítulo 6 são discutidas as vantagens, desvantagens e resultados da aplicação destes métodos no ensino de projeto, na opinião dos docentes entrevistados. O Capítulo 7 apresenta as conclusões desta dissertação e futuros trabalhos de interesse dentro deste tema.

2. OBJETIVOS

O objetivo geral desta pesquisa é aprofundar o conhecimento sobre o processo criativo em arquitetura e analisar o potencial de aplicação de métodos de estímulo à criatividade para se alcançar melhores resultados neste processo. Uma investigação complementar junto a escolas de arquitetura visa descobrir a inserção dos métodos selecionados no ensino hoje, assim como vantagens e desvantagens de sua aplicação. Para isto, a pesquisa foi dividida em três etapas:

ETAPA 1: FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

- Investigação sobre criatividade, processo criativo e processo de projeto arquitetônico para compreensão dos fatores envolvidos na busca por originalidade na solução de problemas em arquitetura.

ETAPA 2: LEVANTAMENTO DE MÉTODOS DE ESTÍMULO À CRIATIVIDADE

- Levantamento e análise de métodos de apoio ao processo criativo, selecionando-os segundo sua aplicabilidade ao processo de projeto em arquitetura.

ETAPA 3: ESTUDO EXPLORATÓRIO

- Investigação em escolas de arquitetura no Brasil e exterior visando identificar se no ensino de projeto são aplicados os métodos de incentivo à criatividade selecionados e quais suas vantagens e desvantagens na opinião dos docentes.

3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Criatividade denota a capacidade de uma pessoa de produzir idéias, concepções, invenções ou produtos artísticos novos ou originais. Essa capacidade envolve uma interação entre características pessoais, como habilidade de pensamento e raciocínio, e características do ambiente, como valores culturais e sociais e oportunidade para expressão de novas idéias (ALENCAR, 1996).

Neste capítulo faz-se uma revisão dos pontos de vista sobre a criatividade e processo criativo de pesquisadores de várias áreas como Psicologia Cognitiva, Metodologia de Projeto, Inteligência Artificial (IA) , Filosofia e Artes. Esta revisão tem por objetivo compreender as diferentes visões sobre a criatividade e fundamentar a discussão sobre a criatividade em projeto arquitetônico e sobre os métodos de apoio à criação e sua possível aplicação em arquitetura.

Um glossário no Anexo 1 ao final da pesquisa conceitua os principais termos deste estudo.

3.1 CONCEITUAÇÃO DE CRIATIVIDADE

A questão da criatividade vem sendo discutida há muito tempo e há diversas definições que levam em consideração tanto aspectos sociais quanto psicológicos. Estudos pioneiros sobre a criatividade sempre a definem como “capacidade de produzir idéias novas ou originais” (GOLDSCHIMDT; TATSA, 2005). Mas a novidade por si só não é suficiente para classificar um ato como criador, pois além de original, ele deve ter propósito e contribuir para a resolução a uma dada situação. Alencar (1993) destaca que “também presente em muitas definições propostas é o fator relevância, ou seja, não basta que a resposta seja nova; é necessário que ela seja apropriada a uma dada situação”. Enfim, para a autora a criatividade seria uma capacidade complexa que abrange “uma interação dinâmica entre elementos relativos à pessoa, como características de personalidade e habilidades de pensamento, e ao ambiente, como o clima psicológico, os valores e normas da cultura e as oportunidades para expressão de novas idéias” (ALENCAR, 1996). A relevância no contexto

investigado é um fator de extrema importância para atribuir valor científico, técnico, social ou estético ao produto criado.

Vernon (1989) ressalta a importância da aceitação e valor dado pela sociedade ao produto criativo e define criatividade como a capacidade de uma pessoa para produzir idéias, concepções, invenções ou produtos artísticos novos ou originais, que são aceitos pelos especialistas como tendo valor científico, estético, social ou técnico. Cave (1999) entende a criatividade como a tradução dos talentos humanos para uma realidade exterior que seja nova e útil, dentro de um contexto individual, social e cultural. Essa tradução pode-se fazer de duas formas: a primeira é a habilidade de recombina objetos já existentes em maneiras diferentes para novos propósitos; a segunda, “brincar” com a forma com que as coisas estão inter-relacionadas. Em ambos os casos, a criatividade é considerada uma habilidade para gerar novidade e, com isso, idéias e soluções úteis para resolver problemas e desafios rotineiros.

Boden (1999) faz uma diferenciação entre dois tipos de criatividade, denominadas pela autora de criatividade pessoal (*Criatividade P*) e criatividade histórica (*Criatividade H*). A criatividade pessoal ocorre quando o produto criado é inédito e original do ponto de vista de seu criador, não importando neste caso se a mesma idéia já tenha sido concebida antes. Em contrapartida, a criatividade histórica ocorre se um produto é original na história da humanidade, nunca tendo sido desenvolvido por outra pessoa antes.

O termo “inovação” aparece também relacionado ao conceito de criatividade, especialmente à concretização e aplicação de novas idéias. Inovação é definida por Couger (1995) como o “processo pelo qual novas idéias são colocadas em prática”. Isso envolve, em primeiro lugar, a geração de idéias e, em segundo lugar, o desenvolvimento destas idéias em produtos, processos ou serviços.

Para compreender melhor a evolução dos conceitos de criatividade é importante realizar uma análise histórica das teorias da criatividade e seus contextos, uma vez que as definições de criatividade dependem de fatores sociais, culturais e tecnológicos específicos de cada época.

3.2 TRANSFORMAÇÃO HISTÓRICA DA CRIATIVIDADE

Os estudos sobre criatividade aparecem historicamente conectados às doutrinas filosóficas e científicas de cada período. As definições sobre o ato de criação evoluíram desde a visão filosófica da inspiração divina até o recente cognitivismo, com os estudos a cerca dos processos mentais. No entanto, ainda não existe uma teoria universalmente aceita que defina a criatividade, por isso torna-se importante analisar as diversas visões e a evolução histórica delas para ter uma compreensão maior

sobre o assunto. Em sua obra “*Arte e ciência da criatividade*”, Kneller (1978) apresenta as principais teorias filosóficas e psicológicas sobre a criatividade, lembrando porém que nenhuma delas é concludente.

Teorias filosóficas

Kneller (1978) afirma que o pensamento filosófico foi utilizado para compreender a criação no contexto histórico da antiguidade. As teorias baseavam-se na atividade mental aplicada à compreensão da concepção do mundo. Tais teorias perduraram até o aparecimento do método científico, quando a criatividade começa, gradualmente, a ter bases mais firmes e verificáveis. Em sua obra, Kneller (1978) descreve as quatro principais teorias filosóficas:

Criatividade como **inspiração divina** - Uma das primeiras concepções de criatividade é sua origem divina. Uma forte expressão dessa crença é atribuída a Platão, que ao referir-se aos poetas considerava que “não são eles que proferem as palavras de tanto valor quando se encontram fora de si, mas que é o próprio Deus que fala e se dirige por meio deles”.

Criatividade como **loucura** – A criatividade também foi concebida como uma forma de loucura, em virtude de sua aparente irracionalidade e espontaneidade. Para Platão haveria pouca diferença entre o frenesi da loucura e a visitação divina. No século XIX, Lombroso acreditava que a natureza involuntária e irracional da arte criativa deveria ser explicada patologicamente.

Criatividade como **gênio intuitivo** – essa teoria se baseia na noção de gênio surgida no final do Renascimento para explicar a capacidade de criação de Da Vinci e Miguelangelo entre outros. Criatividade e genialidade foram associadas por muitos pensadores durante o século XVIII. A criação é identificada como uma maneira saudável e altamente desenvolvida de intuição, transformando o criador em alguém raro e diferente, com capacidade de intuir direta e naturalmente em contraposição à apuração resultante de longa divagação.

Criatividade como **força vital** – influenciada pela teoria da evolução de Darwin a criatividade foi tomada como manifestação de uma força inerente à vida. Neste sentido, a matéria inanimada não é criadora, porque sempre produz as mesmas entidades (como átomos e estrelas), enquanto que a matéria orgânica é fundamentalmente criadora, uma vez que sempre está gerando novas espécies.

Teorias psicológicas

A criação começou a ser tratada de forma mais científica a partir do século XIX com o desenvolvimento da psicologia. O associacionismo, a teoria da *Gestalt* e a psicanalítica foram as

principais contribuições e constituiriam uma das bases para a formação dos modernos conceitos de criatividade (KNELLER, 1978).

Filósofos como John Locke e David Hume (MACPHERSON, 1979), baseados em Aristóteles, diziam que o ser humano aprende por associação, ou seja, a mente liga eventos que ocorrem em seqüência. No **associacionismo** o pensamento consiste em associação de idéias, das mais simples para as mais complexas. Para se criar algo novo, se parte do conhecimento adquirido, em um processo de tentativa e erro, até que através da associação de idéias se encontre uma combinação que constitua solução para a situação. Quanto mais associações adquiriu um indivíduo, mais conexões poderá fazer e mais criativo será. O associacionismo é alvo de muitas críticas, pois se atém apenas às conexões conhecidas, ignorando o fato de que muitas vezes é necessário afastar-se de associações e formulações anteriores para pensar com originalidade.

A **Teoria da Gestalt** surgiu no início do século XX, com as idéias de psicólogos, como Max Wertheimer, Wolfgang Köhler e Kurt Koffka (SMITH, 1988), que baseados em estudos psicofísicos que relacionavam a forma e sua percepção construíram as bases de uma teoria eminentemente psicológica. Inicialmente era voltada para o estudo da psicologia e dos fenômenos psíquicos, mas acabou ampliando seu campo de aplicação e tornou-se uma verdadeira corrente de pensamento filosófico. Essa teoria afirma que o pensamento criador é uma reconstrução das *gestalt* (em alemão, configurações) deficientes e incompletas. O pensador deve perceber o problema como um todo e entender sua dinâmica a fim de reestruturá-lo. Segundo essa teoria não é possível ter conhecimento do todo através das partes, e sim das partes através do todo. O cérebro só pode perceber, decodificar e assimilar uma imagem ou um conceito de fato através da percepção do todo. A *Gestalt* nega a fragmentação das ações e processos humanos, prega a necessidade da compreensão do homem como uma totalidade, resgatando as relações da Psicologia com a Filosofia.

Por sua vez a **Teoria Psicanalítica**, elaborada por Sigmund Freud (KNELLER, 1978), recupera a importância da afetividade e tem como seu objeto de estudo o inconsciente. Nessa teoria a criatividade estaria relacionada à imaginação ou representação mental, que estaria presente nas brincadeiras e nos jogos da infância. Assim, a criança produz um mundo imaginário, com o qual interage recombina os componentes desse mundo de novas maneiras. Do mesmo modo, o indivíduo criativo na vida adulta se comporta de forma similar, fantasiando sobre um mundo imaginário, que, porém, discrimina da realidade. Kneller (1978) afirma que para Freud, a criatividade origina-se de um conflito no inconsciente, sendo que se a solução obtida para este conflito for aceita pelo ego – ou consciente - temos um comportamento criador. Por outro lado, se a solução é reprimida

pelo ego, surgirá uma neurose. Criatividade e neurose portanto surgem de um conflito no inconsciente, porém a pessoa criativa tem um ego flexível que aceita as idéias originais do inconsciente enquanto outras pessoas podem ter um ego restrito que barras esses impulsos. Desta maneira, a Teoria da Psicanálise tem se demonstrado uma das mais importantes influências sobre a teoria da criatividade, propiciando idéias fundamentais à pesquisa contemporânea neste tema.

3.3 ABORDAGENS À CRIATIVIDADE

A criatividade pode ser estudada a partir do ponto de vista da pessoa que cria, do produto criado, dos processos de criação ou das influências ambientais e culturais. Estas quatro diferentes abordagens para os estudos da criatividade são descritas no Diagrama 1 (IVÁNYI; HOFFER, 1999):

Diagrama 1: Abordagens para o estudo da criatividade Fonte: IVÁNYI; HOFFER, 1999	
ELEMENTOS	CARACTERÍSTICAS
Indivíduo Criativo	O indivíduo criativo é o centro do processo criativo e representa a fonte intelectual, o criador.
Processo Criativo	O processo criativo envolve a definição de um problema e a proposta de uma nova solução.
Produto Criativo	O produto é o resultado direto deste processo, é a solução inovativa que emerge e é aceita como original.
Ambiente Criativo	O ambiente criativo é o contexto no qual as novas idéias surgem e exerce grande influência sobre a criação.

Idealmente, estes quatro elementos estão inter-relacionados e devem ser considerados como parte de um retrato total, como mostra a Figura 1.

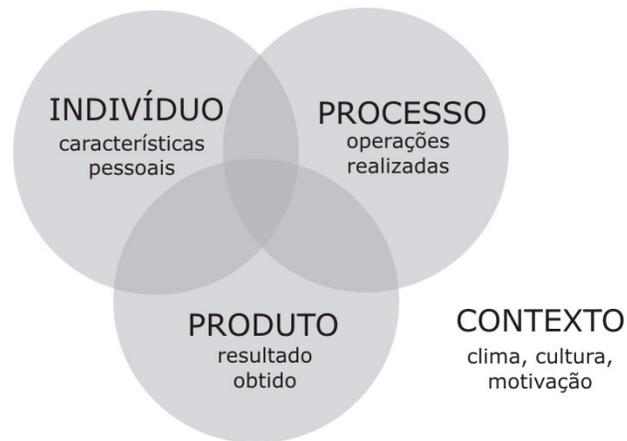


Figura 1. Inter-relação entre os elementos da criatividade
Fonte: ISAKSEN, 1989.

Estas abordagens diferenciadas da criatividade são citadas por diversos autores, como Alencar e Fleith (2004); Sternberg (1991); Hennessey e Amabile (1988); Kneller (1978). Muitos autores aprofundaram suas pesquisas em um destes elementos, de acordo com a área de atuação – Psicologia, Engenharia, Ciências da Computação (IA) – e o foco de seus estudos. Esta pesquisa aprofundou-se especialmente na questão do indivíduo criativo e do processo criativo, que serão discutidos nas próximas seções.

3.4 CRIATIVIDADE E O INDIVÍDUO

Somente há pouco mais de 30 anos os teóricos em criatividade voltaram seu interesse para o uso criativo da mente e começaram a estudar os processos de pensamento racional e a resolução criativa de problemas. Esta chamada Revolução Cognitiva, segundo Gardner (1994), levou os pesquisadores a concentrar-se nos processos mentais humanos, buscando comprovar que estes processos seguem uma regularidade e eram notavelmente estruturados.

Neste contexto, as pesquisas focaram-se inicialmente no perfil do indivíduo e em como suas características pessoais, como conhecimento, inteligência, motivação e personalidade, influenciavam a expressão criativa.

Criatividade e conhecimento

As idéias criativas não surgem do nada na mente de seus criadores, mas precisam ser criadas a partir do conhecimento anterior. A capacidade de conceber a novidade depende da bagagem de experiências sensoriais e intelectuais. Ao confrontar-se com um novo problema, os indivíduos

acessam o conhecimento em busca de soluções através da combinação e associação criativa de elementos já conhecidos (BOUILLERCE; CARRÉ, 2004). O conhecimento existente, portanto, modela as novas idéias, por isso é essencial compreender os meios pelos quais os indivíduos acessam e manipulam as informações.

Segundo Newell e Simon (1972) o processamento da informação pelo cérebro humano ocorre através da interação entre ambiente externo e interno. O ambiente interno é composto pela memória de curta e de longa duração; o ambiente externo pelos sensores. Processos mentais permitem a aquisição de informação através dos sensores (sentidos), recuperam informações da memória de longa duração e processam informações na memória de curta duração.

As operações cognitivas executadas sobre os conteúdos intelectuais adquiridos (conhecimento) geram produtos do pensamento, como mostra a representação de pensamento de Guilford e Hoepfner (1971) na Figura 2.

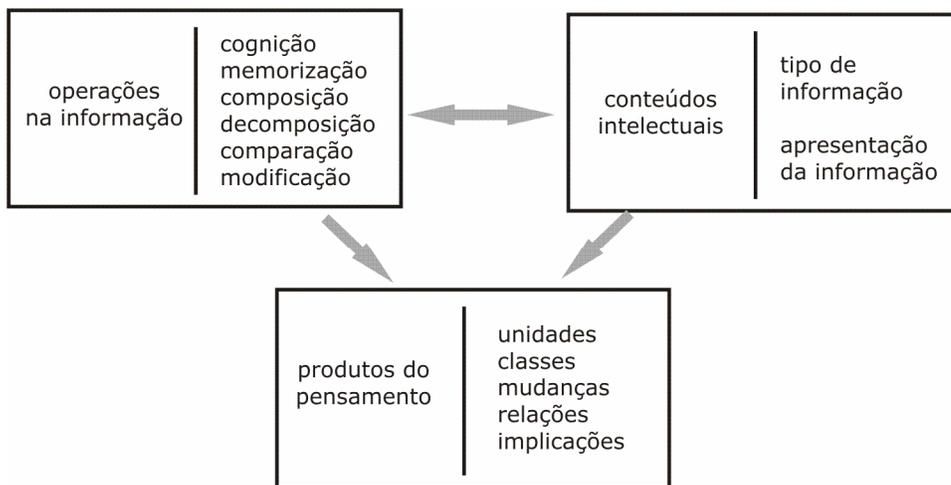


Figura 2. Processo de pensamento
 Fonte: GUILFORD; HOEPFNER, 1971.

Ward (2004) observa a existência de uma propensão geral das pessoas de estocar a informação sobre suas experiências em estruturas organizadas de conhecimento e então acessar este conhecimento para o uso em tarefas subseqüentes. Deste modo, algumas vezes o conhecimento proporciona uma ponte para o desenvolvimento de novas idéias, outras vezes pode se tornar um bloqueio no caminho. Esta tendência contraditória apontada nos estudos da psicologia cognitiva foi notada também por Sternberg e Lubart (1995), que afirmam que um vasto conhecimento é benéfico à criatividade, favorecendo as associações, porém pode também dificultar a visualização de uma forma diferente das questões de domínio.

Em sua obra “*O ócio criativo*”, De Masi (2000) afirma que a criatividade hoje é um “fenômeno social onde tudo é fruto de idéias coletivas”. Ele argumenta que o fluxo de informação é tão grande que há uma interação contínua de idéias e experiências e não é mais possível saber se uma idéia é nossa ou de outro. Neste contexto, a criatividade é ao mesmo tempo uma *heteropoiese*, o que significa que o indivíduo adquire materiais de outros; e uma *autopoiese*, pois ele reelabora estas informação em sua mente até chegar a uma visão nova.

Criatividade e inteligência

Durante a história, as pesquisas sobre criatividade foram paralelas às tentativas de investigar a inteligência humana, sendo os dois termos considerados muitas vezes sinônimos (GARDNER, 1996). Duas teorias surgidas nas últimas décadas - a Teoria das Inteligências Múltiplas e a Teoria Triárquica da Inteligência Humana - buscam esclarecer a definição de inteligência e entender sua relação com outras virtudes sociais, como a criatividade.

- **Teoria das Inteligências Múltiplas**

Howard Gardner, psicólogo da Universidade de Harvard, propõe sua teoria das inteligências múltiplas como um desafio à “visão clássica da inteligência”, que afirma que a inteligência é uma capacidade unitária de raciocínio lógico, do tipo exemplificado por matemáticos e cientistas (GARDNER, 1994). Contestando a visão unitária da inteligência, Gardner defende que existem várias inteligências autônomas, funcionando em combinação (GARDNER et al, 1998). Sua justificativa para evidenciar a existência de inteligências autônomas são estudos com indivíduos que sofreram lesões cerebrais – e podem apresentar prejuízo em capacidades isoladas, como a fala – e com indivíduos considerados prodígios – que se destacam em áreas específicas como matemática ou música, mas não apresentam realizações excepcionais em outras áreas.

Para Gardner, a inteligência humana seria um mecanismo neural geneticamente programado para ser ativado por certos tipos de informação (GARDNER, 1994). Assim, cada uma das inteligências propostas é acionada por operações de processamento de informações particulares. Em sua teoria inicial, ele destaca sete inteligências: (1) inteligência lingüística, (2) inteligência lógico-matemática, (3) inteligência espacial, (4) inteligência musical, (5) inteligência corporal cinestésica, (6) inteligência intrapessoal e (7) inteligência interpessoal.

A **inteligência lingüística** é provavelmente a competência humana mais exaustivamente estudada, tanto em psicologia quanto em neuropsicologia. Seus mecanismos incluem a fonologia

(sons da fala), sintaxe (gramática), semântica (significado) e pragmática (uso da linguagem). A inteligência lingüística é um recurso crucial para poetas, jornalistas, publicitários e advogados.

A **inteligência lógico-matemática** é a capacidade de raciocínio abstrato, desvendada na obra de Piaget (1975). Dependem da inteligência lógico-matemática, por exemplo, os cientistas, engenheiros, arquitetos, matemáticos, programadores de computador e analistas financeiros.

A **inteligência espacial** refere-se à capacidade de perceber e transformar informações visuais ou espaciais, recriando imagens mesmo sem referência a um estímulo físico original. Esta inteligência permite conceber imagens em três dimensões e mover ou rotacionar essas representações. Além da arquitetura e das artes visuais, esta inteligência é importante para geógrafos, cirurgiões, engenheiros e navegadores.

A **inteligência musical** é a capacidade de criar, comunicar e compreender significados compostos por sons. As áreas cerebrais dedicadas a este processamento são distintas das áreas de processamento de linguagem e é exigido um treinamento formal muito mais intensivo para se atingir uma inteligência musical de alto nível. Os principais componentes de informação incluem tom, ritmo e timbre. A inteligência musical se manifesta em compositores, instrumentistas, peritos em acústica e também muitas vezes em matemáticos e profissionais do meio artístico.

A **inteligência corporal-cinestésica** envolve o uso de todo o corpo ou parte dele para resolver problemas ou criar produtos. Ações centrais associadas a essa inteligência são o controle de operações motoras amplas e finas e a capacidade de manipular objetos externos. Atletas, dançarinos e artistas em geral exemplificam a inteligência corporal-cinestésica.

A **inteligência intrapessoal** depende das discriminações entre os próprios sentimentos, intenções e motivações, o que conduz ao auto-conhecimento e ao discernimento para tomar boas decisões. Deste modo, essa inteligência permite que os indivíduos conheçam melhor as próprias capacidades e percebam a melhor maneira de usá-las. Professores e profissionais de áreas como psicologia tendem a manifestar estes conhecimentos.

A **inteligência interpessoal** emprega processos centrais para reconhecer, compreender e fazer distinções entre sentimentos e intenções de outras pessoas, agir em função deles e moldá-los. Essa inteligência é amplamente utilizada por profissionais de recursos humanos, terapeutas, pais, professores e líderes religiosos.

Gardner (1999a) considera que todas as inteligências possuem igual prioridade, embora em nossa sociedade, as inteligências lingüística e lógico-matemática sejam as mais valorizadas, e por

isso grande parte de nossa testagem esteja baseada na alta valorização das capacidades verbais e matemáticas. É importante enfatizar que os indivíduos utilizam combinações de várias inteligências (GARDNER, 1994), mas cada um tem um “perfil de inteligência” específico. Este perfil apresenta uma combinação única com pontos fortes e fracos em cada habilidade utilizada, o que ajuda a explicar as diferenças individuais (GARDNER et al, 1998).

A teoria de Gardner teve grande impacto principalmente no campo da educação, com o surgimento de escolas que buscavam desenvolver a gama de inteligências das crianças e avaliá-las a partir de atividades variadas e não apenas de testes escritos (GARDNER et al, 1998).

- **Teoria Triárquica da Inteligência Humana**

Robert Sternberg (1985), professor de Psicologia da Universidade de Yale, acredita que muitas teorias da inteligência são incompletas, por isso buscou desenvolver uma teoria mais concisa, cognitivamente orientada e bastante abrangente, que se compõe de três subteorias:

(1) A **subteoria componencial** trata do processamento da informação e seus componentes na solução de problemas. Em suas pesquisas, Sternberg notou que as pessoas com Q.I. (Quociente de Inteligência) mais elevado gastam mais tempo codificando os termos de um problema do que operando estes termos na busca de uma solução.

(2) A **subteoria experiencial** considera a inteligência à luz da experiência do indivíduo em determinadas tarefas. Segundo Sternberg (1985), “as pessoas não utilizam os componentes mentais inteligentemente no mesmo grau para resolver um mesmo problema”.

(3) A **subteoria contextual** considera a inteligência individual em relação à cultura e às interações do indivíduo com o meio externo. Essas interações se baseiam em três processos mentais centrais: adaptação, seleção e transformação do meio. Seu foco é explicar os mecanismos mentais usados pelos indivíduos para adaptar-se inteligentemente ao mundo externo (STERNBERG, 1990).

As teorias de Gardner e Sternberg têm um ponto em comum importante por concordarem que a inteligência, assim como a criatividade, não é uma capacidade global, mas está situada dentro de contextos específicos de atuação. Sobre esta questão, Gardner (2000) afirma que “as pessoas são criativas quando conseguem solucionar problemas, criar produtos ou levantar questões numa área de forma nova, mas que acaba sendo aceita em um ou mais cenários culturais”. Para Gardner, criatividade e inteligência diferem em dois principais aspectos. Em primeiro lugar, o indivíduo é criativo apenas em algumas áreas de operação, não é criativo em tudo. Em segundo lugar, sua produção criativa, além de inédita, deve ter efeito sobre os domínios relevantes. Essa visão de

criatividade foi criada pelo psicólogo Mihaly Csikszentmihalyi (1996) e abrange portanto três elementos distintos: (1) o indivíduo criador; (2) o domínio de realização de sua produção; e (3) o campo, ou seja, o conjunto de indivíduos ou instituições que julgam a qualidade da obra. O conceito de “campo” reafirma a questão de que a criatividade envolve inevitavelmente o julgamento de uma comunidade, o que não é de todo confiável ou justo.

Para Rego (2000), ainda não existe consenso no mundo científico quanto à criatividade ser uma habilidade distinta ou um aspecto da inteligência e diversos pesquisadores buscaram relacionar manifestações de criatividade e inteligência elevada (COX, 1926; GIBSON; LIGHT, 1967; ROE, 1952). A maior parte dos estudos concluiu que a inteligência evidencia-se mais como uma capacidade de organizar informações, empreender escolhas originais, concentrar atenção e realizar corretamente tarefas, e estas habilidades favorecem o ato criador, mas não são condição suficiente para criatividade elevada (EYSENCK, 1999).

Levine (1988) argumenta que a inteligência pode ser mais ou menos requisitada de acordo com a complexidade da atividade mental realizada. Quando queremos responder uma questão específica, nosso processamento de pensamento entra em ação vasculhando uma vasta coleção de fatos e regras para buscar a solução, que imediatamente passa a fazer parte de nosso depósito de conhecimento. Todos os indivíduos têm o mesmo mecanismo mental, o que pode diferenciar seu desempenho é a velocidade de processamento destes mecanismos.

Diversos outros componentes pessoais participam do processamento de idéias, como argumenta Zingales (1978) através do Diagrama 2. Para Zingales, a pessoa criativa utiliza simultaneamente os componentes abaixo, parte involuntariamente, parte conscientemente, para alcançar resultados criativos.

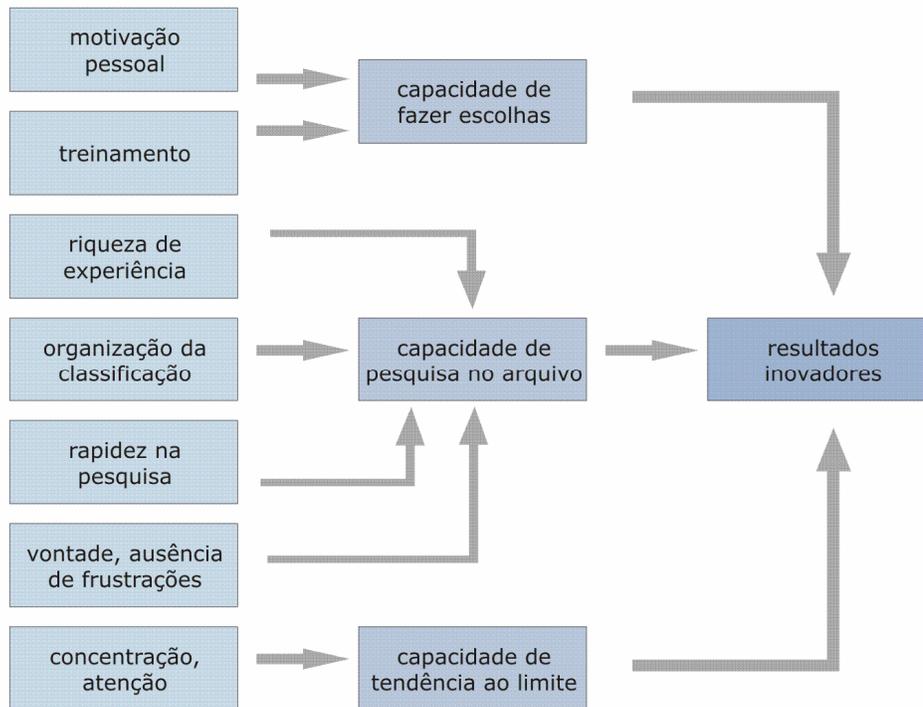


Diagrama 2. Componentes do processo de pensamento criativo
 Fonte: ZINGALES, 1978

Até os anos 1970, o objetivo dos pesquisadores era delinear o perfil do indivíduo criativo e seus traços de personalidade. Nos últimos 30 anos, novas pesquisas incluíram outros componentes às realizações criativas, como variáveis cognitivas – motivação, conhecimento, confiança – e variáveis ambientais - fatores culturais, sócio-econômicos e educacionais (AMABILE, 1983). Alencar e Fleith (2003) afirmam que a partir desta data, os estudos buscaram entender, de forma mais sistemática, a influência de fatores sociais, culturais e históricos no desenvolvimento da criatividade. A produção criativa não poderia mais ser atribuída apenas a um conjunto de habilidades e à personalidade do criador, mas também às influências de elementos do ambiente onde este indivíduo está inserido (HENNESSEY; AMABILE, 1988).

3.5 CRIATIVIDADE COMO PROCESSO

A chegada dos computadores e da mídia digital permitiu aos pesquisadores novas oportunidades para entender as características multi-dimensionais do processo criativo (EDMOND et al, 2005). Com a chamada Revolução Cognitiva, que buscava o desenvolvimento de sistemas inteligentes – a Inteligência Artificial – os pesquisadores começaram a focalizar menos as pessoas e os produtos do comportamento inteligente e mais os processos que levavam a eles. Esta revolução concentrava-se em esclarecer como os indivíduos usam e organizam informações, resolvem problemas e aprendem. Estabeleceu-se um paralelismo entre as funções do cérebro humano e os conceitos presentes nos computadores, tais como codificação, armazenamento, reparação e memorização das informações (VIGNAUX, 1995).

Segundo Gardner (1999) há duas principais vertentes de estudo da criatividade: os trabalhos idiográficos, que focam casos individuais com seus destaques e métodos peculiares, e os trabalhos nomotéticos, que buscam estabelecer leis gerais e padrões que se apliquem à vasta maioria de casos. As experiências e pesquisas da Inteligência Artificial foram o primeiro passo para a transformação dos estudos em criatividade: deixou-se de focar em estudos idiográficos para focar-se no processo de criação. Houve esforços de ir além do indivíduo criativo e sua personalidade para examinar os processos cognitivos que operam nas ações criativas.

Gardner (1999) afirma que todo trabalho criativo tem regras e a ciência cognitiva busca identificar estas regras através do detalhamento do processamento de informações para o delineamento e solução de um problema. Estes estudos buscam entender como funciona o raciocínio e a elaboração de idéias no processo criativo, assim como a memória, a evolução de idéias, a criatividade e a experiência. Ao invés de focalizar somente o indivíduo (seu cérebro, sua personalidade e motivação), o foco foi ampliado para incluir uma análise da área em que o indivíduo criativo opera e dos procedimentos utilizados para emitir julgamentos de originalidade e qualidade (AKIN; AKIN, 1998; GARDNER, 1999).

Padrões do Pensamento

No final dos anos 40 do século passado, o psicólogo americano Joy Paul Guilford desenvolveu um modelo do pensamento humano que serviu de fundamento à pesquisa moderna sobre criatividade. Sua teoria afirmava que a inteligência não refletia necessariamente a aptidão cognitiva

de uma pessoa nem sua habilidade na busca de soluções criativas. Ele propunha que havia uma distinção entre dois padrões de pensamento: o convergente e o divergente (KRAFT, 2004).

O pensamento convergente visa diretamente a uma única possibilidade correta de solução para determinado problema. Segundo Guilford (1968), seria o tipo de habilidade mensurada de maneira relativamente confiável em testes de Q.I. (Quociente de Inteligência), que se baseiam em exercícios no qual se deve procurar, com auxílio da lógica, uma solução ortodoxa, considerada como certa ou errada de modo claro. No entanto, pessoas criativas destacam-se sobretudo porque seu intelecto, ao confrontar-se com um problema, supera os esquemas mentais já arraigados e trilha novos caminhos. Guilford definia a criatividade justamente como a capacidade de "encontrar respostas inusitadas, às quais se chega por associações muito amplas". E aqui entra em cena o pensamento divergente ou lateral, com a finalidade de produzir diversas soluções possíveis (KRAFT, 2004).

Portanto, o pensamento convergente busca um método ou padrão conhecido e convencional para solução de um problema, gerando uma única solução correta, enquanto o divergente se move em várias direções em busca da resposta, o que produz uma gama de soluções adequadas. Pensamento criativo, pensamento divergente, pensamento lateral ou ampliativo são alguns dos termos usualmente utilizados para se referir a uma modalidade de pensamento que se caracteriza pela presença e produção de idéias, especialmente idéias novas e originais (ALENCAR, 1996).

Guilford (1968) destaca como traços característicos do pensamento criativo:

- **Fluência:** aspecto quantitativo das idéias, ou seja, abundância ou quantidade de idéias diferentes sobre um mesmo assunto.
- **Flexibilidade:** capacidade de alterar o pensamento ou conceber diferentes categorias de respostas.
- **Originalidade:** aspecto qualitativo da idéia, ou seja, habilidade em conceber respostas infreqüentes ou incomuns.
- **Elaboração:** facilidade em formular e acrescentar detalhes a uma idéia.
- **Sensibilidade para problemas:** capacidade de perceber uma tarefa como tal e ao mesmo tempo identificar as dificuldades associadas a ela.
- **Redefinição:** dom de perceber questões conhecidas sob um novo viés. A decomposição de um problema sob aspectos parciais muitas vezes ajuda a vê-lo sob uma luz totalmente nova.

Nota-se uma relação entre essas habilidades, como por exemplo entre fluência, flexibilidade e originalidade, uma vez que, quanto maior o número de respostas, maior a probabilidade de se apresentar respostas que se enquadram em distintas categorias e de se chegar a uma resposta original.

Criatividade e os Hemisférios Cerebrais

O modelo de Guilford logo cativou alguns pesquisadores, especialmente neurocientistas, que levantaram a seguinte questão: se o cérebro domina duas maneiras tão diferentes de pensar, não se deveria supor então que elas ocorrem em regiões distintas?

As primeiras descobertas sobre a diferenciação cerebral se deram no final do século XIX, através dos estudos do médico francês Paul Broca e do neurofisiólogo alemão Carl Wernicke (VERLEE, 1986). A partir de observações clínicas em pacientes com danos cerebrais, os estudos chegaram à conclusão que lesões em certas zonas do lado esquerdo do cérebro produziam transtornos na fala, enquanto que isso não acontecia nas lesões da mesma zona do hemisfério direito. Dessa diferenciação funcional relacionada à fala surgiu a teoria da dominância cerebral. O hemisfério esquerdo, por estar associado à capacidade de falar era considerado superior ao direito, que se acreditava não ter nenhum papel importante no pensamento. Essa teoria se apoiava também no fato de que, na maior parte das pessoas, a mão direita, controlada pelo hemisfério esquerdo, é dominante (ABIO, 2001).

Estudos realizados a partir de 1975, especialmente o trabalho de Roger Sperry (1973), Nobel de Medicina em 1981, e seus colaboradores do Instituto de Tecnologia da Califórnia, desmentiram a teoria de dominância e permitiram conhecer melhor o funcionamento do processo cerebral. Sperry descobriu que os hemisférios esquerdo e direito não processam as mesmas informações, mas dividem tarefas entre si. Cada um dos hemisférios contribui de maneira diferente no processo mental e são as trocas elétricas entre eles que permitem um funcionamento intelectual contínuo e integrado. Diferentes partes do cérebro são responsáveis por diferentes funções e isso se expressa especialmente na diferenciação funcional entre os hemisférios direito e esquerdo. O hemisfério esquerdo é responsável pelos processamentos lógicos, analíticos e racionais e processa todos os aspectos de comunicação tanto verbal quanto a linguagem escrita e corporal. O direito é relacionado às funções intuitivas, imaginativas, instantâneas e à percepção global dos fenômenos, ocupando-se do material não verbal, como imagens, melodias e percepções espaciais. Deste modo, as soluções intuitivas encontradas pelo hemisfério direito são provadas de forma lógica pelo esquerdo (BOUILLERCE; CARRÉ, 2004; KRAFT, 2004).

A Teoria do Cérebro Total

O físico Ned Hermann (1989) teve grande interesse na relação entre a criatividade e o cérebro humano e trabalhou durante duas décadas em um modelo que ficou conhecido como Teoria do Cérebro Total. Seu objetivo era estudar os comportamentos mais elaborados e suas formas de pensamento e sua teoria divide o cérebro em quatro quadrantes com funções diferenciadas, como mostra o Diagrama 3. Suas interações mostram o sistema de operatividade do cérebro e suas implicações para a criatividade e aprendizagem.

Diagrama 3: Quadrantes e Funções do Cérebro Total Fonte: BOUILLERCE; CARRÉ, 2004	
O MODELO DE NED HERMANN	
CORTICAL: Conceitual, abstrato	
<p>Cortical Esquerdo <i>Palavra-chave: COMPREENDER</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Precisa de dados quantificáveis, de modelos ▪ Propõe idéias comprovadas ▪ Sente-se a vontade nos sistemas abstratos e lógicos (matemáticos) 	<p>Cortical Direito <i>Palavra-chave: PROJETAR</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Conceitualiza ▪ Imagina, projeta idéias ▪ Gosta de se arriscar, fantasiar ▪ Sente-se à vontade em meio a representações artísticas
<p>Límbico Esquerdo <i>Palavra-chave: FAZER</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Examina fatos detalhadamente ▪ Preocupa-se em seguir as regras e leis ▪ Propõe aplicações precisas 	<p>Límbico Direito <i>Palavra-chave: ADOTAR</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Atento à qualidade das relações humanas ▪ Reage com virulência ▪ Sente-se à vontade ao reformular idéias ▪ Intuitivo, global
LÍMBICO: Concreto, sensível	

Apesar de ser um modelo baseado na fisiologia do cérebro, ele é muito aplicado metaforicamente para mostrar os diferentes tipos de pensamento humano.

Fases do processo criativo

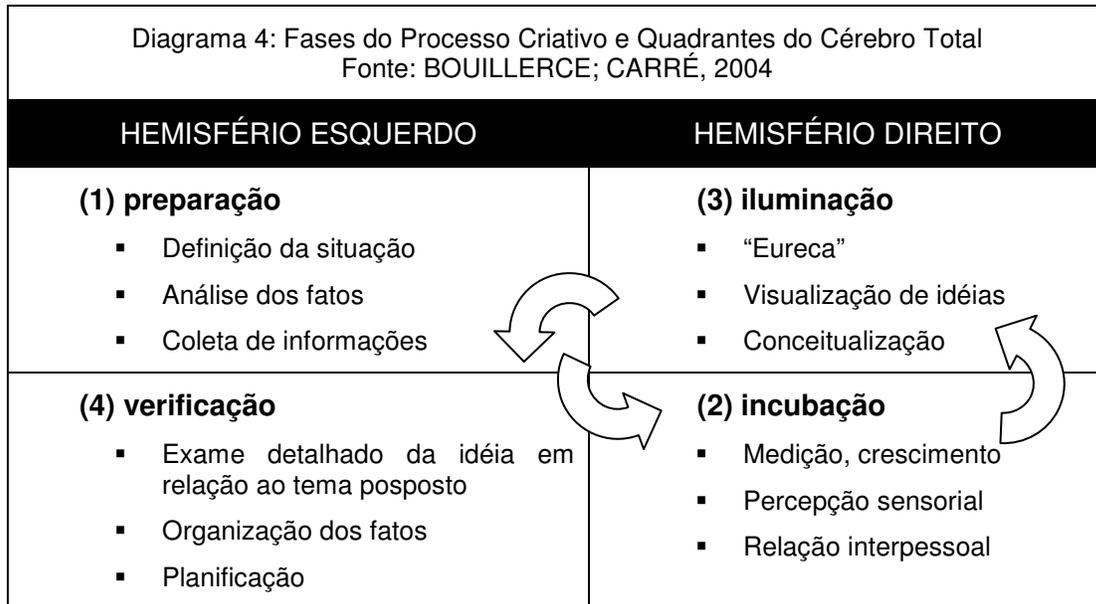
A criatividade humana se manifesta em diversos domínios, tanto artísticos, como pintura, música, arquitetura e escrita, quanto científicos, produzindo inúmeras descobertas, soluções e invenções que possuem valor e originalidade técnica (AKIN; AKIN, 1998). Em seu trabalho, Kneller (1978) questiona se existiria um padrão no ato de criação independente da área estudada e qual o processo e as condições necessárias na busca da criação. É amplamente aceita a existência de um processo criativo formado por quatro etapas indispensáveis: **preparação, incubação, iluminação e verificação**. Anteriormente a isso, Kneller afirma que ocorre a fase de apreensão, onde surge o impulso para a resolução de um problema ou aplicação de uma idéia.

1. **Preparação:** investigação minuciosa do objeto de pesquisa e imersão no assunto, buscando materiais para familiarizar-se com o problema e analisando idéias alheias - pontos fortes e fracos, erros e acertos.
2. **Incubação:** fase mais longa e em parte inconsciente. Conexão entre as idéias surgidas na preparação, gestação das soluções através de recombinação, memorização, distanciamento, rejeição de hipóteses.
3. **Iluminação:** resolução do problema pela reestruturação imediata da percepção e dos elementos e integração das idéias (“inspiração”).
4. **Verificação:** fase de revisão e análise crítica. Julgamento e experimentação da solução criada.

Segundo Bouillercce e Carré (2004), podemos descrever a criatividade como uma atividade que utiliza o “cérebro total”, pois corresponde a um processo que utiliza alternadamente as potencialidades dos quatro grupos operacionais descritos por Herrmann (1989), como ilustra o Diagrama 4.

O pensamento criativo é, acima de tudo, caracterizado pela capacidade de solução de problemas, o que depende de dois elementos cognitivos:

- a. o conhecimento de repertório, ou o conjunto de fatos e princípios organizados, pertencentes a algum domínio;
- b. o conhecimento sistemático, aplicado para gerar soluções aos problemas novos, ou seja, as heurísticas, regras e operações aplicadas na geração de soluções aos problemas, chamada processo criativo.



O conhecimento de repertório é reunido durante o processo que conduz ao aprendizado, através do pensamento convergente. Já o conhecimento sistemático está ligado às habilidades cognitivas descritas acima e ocorre por meio do pensamento divergente. Os estudos sobre criatividade consideram que ela depende do conhecimento e do desenvolvimento de habilidades que conduzam a “pensar diferente” e “perceber o diferente” (PETRECHE et al, 2005).

Segundo Clayton (2006), as novas idéias surgem a partir da combinação do conhecimento, produtos e processos conhecidos e podem surgir de três maneiras distintas: **acidentalmente, deliberadamente ou continuamente**. Se não forem usadas técnicas especiais para estimular a criatividade, as soluções criativas surgem de modo acidental, quando se enxerga o problema de um modo novo ou se aplica a lógica. Entretanto este processo pode tomar muito tempo até que se alcance um resultado satisfatório.

Através do uso de técnicas de apoio ao processo criativo, pode-se deliberadamente principiar a reflexão sobre um problema e desenvolver grande quantidade de novas idéias em um processo mais rápido e eficaz. Entretanto muitas pessoas aplicam métodos que estimulam a criatividade inconscientemente, pois não foram formalmente treinadas a utilizá-los.

Através de um treinamento formal nas técnicas de auxílio à criação, é possível desenvolver um contínuo processo de investigação, questionamento e análise que leva a soluções mais criativas e melhores. Ao se aplicar conscientemente estas técnicas, pode-se também maximizar as chances de soluções criativas acidentais e deliberadas. A apreensão destes métodos conduz a um constante

aperfeiçoamento e a uma flexibilidade mental que facilita a resolução de problemas (CLAYTON, 2006).

Entretanto vê-se que a criatividade na solução de problemas não é encorajada pela maioria das organizações e indivíduos. Higgins (1994) afirma que os indivíduos não são encorajados a serem criativos na vida familiar, escolar ou profissional. Poucas pessoas conhecem as técnicas de estímulo à criatividade que podem ser aplicadas na solução de problemas ou desenvolvem habilidades particulares para solução criativa de problemas.

A próxima seção descreve as bases da solução criativa de problemas e sua caracterização e aplicação em arquitetura, especialmente no ensino.

3.6 SOLUÇÃO CRIATIVA DE PROBLEMAS

Higgins (1994) afirma que a **solução de problemas** é parte integral da vida e dos negócios. Quando uma indústria produz um novo produto ou serviço ou quando o membro de uma organização pensa numa nova maneira de reduzir custos ou determinar como a organização pode funcionar melhor, a solução de problemas está atuando.

Porém, há até alguns anos, a solução de problemas era definida e estudada como um esforço estritamente racional, deixando de lado um fator vital do processo: a criatividade. A **solução criativa de problemas** se caracteriza pelo esforço de qualquer grupo ou indivíduo em aplicar criatividade na tarefa de resolver um problema.

A expressão **solução criativa de problemas** (ou *CPS*, do inglês *creative problem solving*) surgiu a partir do trabalho realizado por Alex Osborn (1957) nos anos 50 do século XX, um publicitário que organizou idéias-base do processo de solução criativa de problemas e criou métodos e técnicas aplicáveis pelas pessoas em geral, como o *brainstorming*. Osborn realizou um trabalho pioneiro de promoção da criatividade na busca de novas soluções em situações variadas – profissionais ou pessoais – e quebrou o paradigma de que apenas alguns poucos gênios eram capazes de produzir idéias criativas (HUGHES, 1998).

As formulações originais de Osborn para uso e promoção da criatividade, organizadas em um modelo estruturado de solução de problemas, serviram como blocos fundadores de décadas de pesquisa e desenvolvimento em áreas como administração, matemática e engenharia. A palavra “problema” em *CPS* não deve ser vista negativamente, como um obstáculo, algo deficiente ou errado, que precisa ser corrigido. Problemas são descritos como oportunidades e desafios para mudanças de sucesso e ações construtivas. Os desafios que as pessoas encaram todo dia representam muitas

oportunidades para crescimento e um problema pode ser visto como uma situação ambígua que necessita de novas opções e planejamento para se obter uma solução de sucesso (TREFFINGER et al, 1994).

As pesquisas na área da solução criativa de problemas continuou a ser desenvolvida entre os anos 1970 e 1980, expandindo-se em vários programas acadêmicos e organizações, como o *Creative Education Foundation*, *Creative Problem Seeking Group*, *Center for Creative Learning*, e conferências internacionais, como a *International Creativity Network* (ISAKSEN, 1993). Baseada na contribuição de Osborn, cuja produção é considerada a “1ª geração de CPS”, a formulação original do processo de solução de problemas passou por diversas revisões, refinamentos e expansões. Hoje a solução criativa de problemas é vista como um processo flexível, onde muitas ferramentas estão à disposição, e não como uma sucessão de etapas fixas ou técnicas que precisam ser aplicadas numa determinada seqüência. CPS se baseia atualmente na avaliação de informações, situações, resultados e métodos disponíveis para serem usados quando necessário (TREFFINGER et al, 1994).

A Figura 3 apresenta o modelo atual da solução criativa de problemas, que engloba quatro principais componentes: Entender o problema, Gerar idéias, Preparar a ação e Planejar a abordagem. O princípio elementar da solução criativa de problemas é alternar fases convergentes e divergentes de pensamento. Dentro destas fases ocorrem oito principais etapas:

- Analisar a situação
- Reconhecer um problema
- Identificar o problema
- Fazer suposições
- Gerar alternativas
- Escolher entre as alternativas
- Implementar a solução
- Controlar

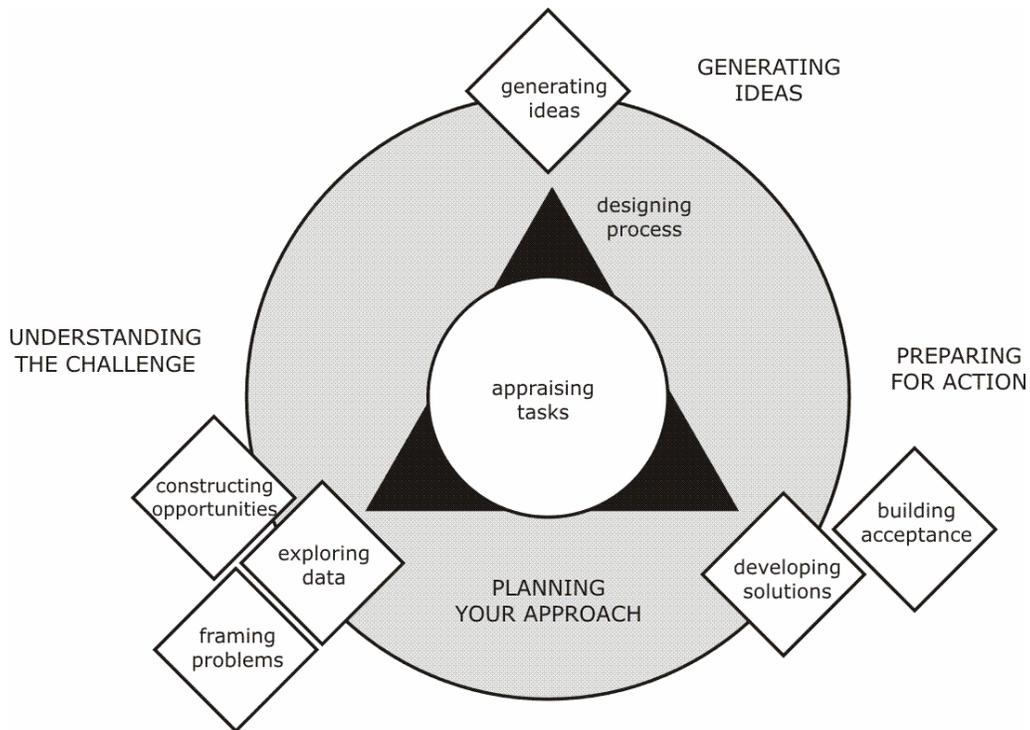


Figura 3. Componentes do modelo de solução criativa de problemas

Fonte: TREFFINGER et al, 2003.

Cada etapa começa com atividades voltadas a estimular o pensamento divergente e finaliza com atividades convergentes, que fazem a transição para a próxima etapa. O objetivo da fase divergente é produzir a maior quantidade de conexões possíveis usando métodos que estimulam a produção de idéias, A fase convergente detalha e traduz estas conexões em planos práticos que podem ser implementados (HUGHES, 1998; VAN DER LUGT, 2000).

Lawson (1997) afirma que tanto o pensamento convergente quanto o divergente são necessários a cientistas e artistas. Porém os projetistas de arquitetura, engenharia e desenho industrial, entre outros, são provavelmente os que precisam de ambas habilidades em uma proporção mais equilibrada: “os projetistas precisam lidar com problemas externos impostos, satisfazer as necessidades de outros e criar objetos bonitos”. O processo criativo em arquitetura segue as mesmas fases da criatividade e Lawson destaca que há necessidade de grande esforço para resolver as demandas muitas vezes incompatíveis e conflituosas dos projetos arquitetônicos, como será debatido na próxima seção.

Nickerson (1999) argumenta que a relação entre criatividade e solução de problemas depende de como se define “solução de problemas”. Se a definição de solução de problemas for abrangente o suficiente para incluir soluções algorítmicas ou aplicações de métodos e procedimentos memorizados, então alguns casos não serão considerados criativos. Entretanto, se for considerada a solução de problemas como casos que exigem pensamento original, então por definição, a resolução de problemas será criativa. De acordo com a visão atual, Nickerson afirma que a criatividade não é considerada parte da resolução de problemas quando um perito aplica técnicas e algoritmos que já lhe são familiares. Porém o uso do pensamento criativo é extremamente necessário quando o perito se confronta com problemas novos, nos quais as técnicas conhecidas não se aplicam. Ainda Feldhusen e Treffinger (1986) acreditam que pensamento criativo e solução de problemas se combinam em “um só conceito complexo”, pois defendem que os traços criativos, como fluência, flexibilidade e originalidade, são também componentes indispensáveis ao processo de solução de problemas.

3.7 SOLUÇÃO CRIATIVA DE PROBLEMAS EM ARQUITETURA

Os problemas e o processo criativo em arquitetura

“O processo projetivo total inclui duas estratégias: análise e síntese. Na análise, os componentes do projeto são separados e identificados. Na síntese, os componentes se juntam para formar uma solução de projeto coerente. Você pode não perceber o processo de projeto arquitetônico em termos de análise e síntese. Você pode considerá-lo como um esforço criativo. Mas o esforço criativo inclui estágios similares: análise se torna preparação e síntese se torna iluminação. O processo projetivo total é realmente um processo criativo” (PEÑA; PARSHALL, 2001).

A afirmação de Peña e Parshall (2001) sintetiza o fato de que o processo de projeto em arquitetura segue as mesmas quatro etapas do processo criativo definidas por Kneller (1978): a **preparação**, a **incubação**, a **iluminação/solução** e a **verificação**. Estas etapas trabalham ora o pensamento convergente, ora o divergente, que se complementam na busca de soluções. Lang (1974) afirma que pode-se considerar o processo de projeto com um conjunto de atividades intelectuais básicas, organizadas em fases de características e resultados distintos.

Na prática, algumas atividades podem ser realizadas através da intuição, algumas de forma consciente e outras a partir de padrões ou normas. Roozenburg e Eekels (1991) apontam que o ciclo

de projeto tem grande correspondência com o ciclo da solução criativa de problemas (CPS) e estabeleceram quatro fases que se fundem gradualmente uma na outra:

1. Desenvolvimento de um registro dos problemas e objetivos do projeto;
2. Formulação de princípios espaciais e físicos básicos;
3. Geração de soluções diversificadas;
4. Análise e seleção de soluções com ajuda de critérios explícitos.

Lawson (1997) argumenta que há diferenças entre o processo de solução de problema em arquitetura e em outras áreas, principalmente nas ciências exatas. Um experimento comparativo com alunos das duas áreas indicou que estudantes de ciências aplicam com mais frequência processos focados no problema (*problem-focusing processes*), enquanto estudantes de arquitetura se favorecem de processos focados na solução (*solution-focused processes*). Isto se explica porque os problemas de projeto em arquitetura são muito complexos e as técnicas consomem muito tempo para estruturá-los e chegar à solução. Para a maioria dos arquitetos e projetistas, um dos meios mais eficientes de se alcançar um resultado é modificar soluções existentes ao invés de começar construí-las do zero (BERTEL et al, 2004, LAWSON, 2005). GOUVEIA (1998) argumenta que:

“Na realidade enquanto a metodologia clássica de projeto parte da análise para a síntese (das necessidades à concepção do programa e à formulação espacial), o arquiteto, na prática, trabalha de maneira inversa: de uma síntese figurativa preliminar num primeiro momento, passando à análise programática e técnica e retornando então novamente à síntese na qual todos os dados preliminares se encontram articulados em uma solução espacial.”

Os processos focados na solução se mostram mais efetivos, especialmente no ensino, por envolverem a identificação da solução baseada na manipulação da experiência anterior armazenada. A solução é alcançada pelo exame dos antecedentes, avaliando critérios e forças impactantes no projeto. Memória de protótipos e projetos são muito úteis neste processo, além de métodos de estímulo à criatividade que podem auxiliar os estudantes a manipular este repertório (VAN DER VOORDT; VAN WEGEN, 2005).

A quantidade de variáveis envolvidas no processo de projeto em arquitetura é imensa e abrange desde questões técnicas, como fatores econômicos, funcionais e tecnológicos, até questões estéticas, culturais e sociais, entre outras. Com os avanços tecnológicos e as mudanças sociais e econômicas ocorridas nos últimos anos, a complexidade e as exigências dos projetos vêm

aumentando, assim como a competição e a necessidade de produzir com eficiência e qualidade. Em arquitetura, o processo de criação não possui métodos rígidos ou universais para solução de problemas e diversas ferramentas, técnicas e formas de representação são utilizadas durante a concepção do projeto. Pode-se afirmar que o campo projetivo arquitetônico situa-se numa área intermediária entre ciência e arte, tendo que responder a questões não perfeitamente definidas e permitindo múltiplas abordagens (KOWALTOWSKI et al, 2006b).

O processo de projeto em arquitetura é dificultado pela ambigüidade, pela indefinição do problema em si e muitas vezes pela falta de informações, requisitos ou parâmetros norteadores. São muitas as variáveis (sociais, culturais, legais, funcionais, conforto ambiental, estéticas, econômicas, psicológicas, tecnológicas, entre outras) e escalas (regionais, urbanas, do edifício ou do objeto) envolvidas em sua concepção. Em estudo pioneiro sobre os problemas em arquitetura, Rittel (1966) os descreve como sendo “mal-definidos” (*ill-defined* ou *wicked problems*), ou seja, a definição dos problemas é preliminar e incompleta, não existindo solução “correta” ou “errada” para a questão. Deste modo, a solução de problemas em arquitetura se caracteriza por um processo aberto: não há uma solução definitiva e certa a se alcançar; muitas soluções distintas são possíveis; não existe um algoritmo de geração de soluções; e não há modo formal de saber quando parar a busca por soluções (LAWSON, 1997; BERTEL et al, 2004; HARFIELD, 2007).

Rittel (1966) afirma que a natureza dos problemas mal-definidos em arquitetura exige “uma permanente retro-alimentação do ambiente do problema, com constante troca de informações”. Principalmente no estágio inicial de projeto, muito tempo e esforço são gastos para definir e redefinir o problema e esclarecer o que é necessário para o desenvolvimento do projeto (ROWE, 1995). Assim diversas pesquisas focaram-se nessas etapas iniciais, na tentativa de dar suporte à tomada de decisão, seja buscando criar uma teoria de projeto, seja sistematizando o projeto através de métodos e programas de suporte à criação (MOREIRA, 2007; PETRECHE et al, 2005). Porém o processo de projeto em arquitetura não pode ser desenvolvido apenas através de métodos de caráter formal e objetivo, pois depende também de decisões criativas e intuitivas (JOHANNES, 2003). Lawson (2005), analisando o papel do computador como auxiliador do processo criativo, afirma que o processo projetivo em arquitetura não é um processo de sub-otimização, que pode ser convertido em procedimentos. Por envolverem diversas variáveis, os problemas arquitetônicos se tornam difíceis de serem descritos formalmente ou sub-sistematizados. Como exemplo, ele cita o projeto de algo simples, como uma janela. “A janela afeta significativamente a quantidade de calor, luz, som e ventilação, assim como a sensação de conforto, brilho e acústica e fatores psicológicos como vista, atenção, relaxamento e distração.” Mesmo se fosse possível otimizar cada um destes fatores

separadamente, haveria diferentes tamanhos, orientações e localizações das aberturas e seria impossível trabalhar com todos estes fatores paralelamente, sem pensar no todo e na composição do conjunto. Para Lawson, o modo como problema e solução se misturam em arquitetura faz com que o processo de projeto seja tão complexo e desafiador.

Recentemente os estudos de 35 anos atrás de Rittel e Weber (1973) sobre problemas mal-definidos em projeto foram reavaliados por Coyne (2005). Coyne afirma que além da ambigüidade dos problemas, o processo de projeto é pouco explicitado em termos de objetivos, preceitos e regras seguidas pelos projetistas. Esta questão levou ao surgimento, nos anos 1960, do Movimento dos Métodos (*Design Methods Movement*), uma busca de métodos analíticos que tornassem mais explícitos os processos de julgamentos durante o projeto. O movimento pregava o fim da arbitrariedade nas soluções, que deveriam ter embasamento lógico. Entretanto esta linha de pensamento não vingou, tendo sido na década de 80 substituída pelas pesquisas em *design thinking*, mais preocupadas com a compreensão dos processos cognitivos envolvidos no projeto (CELANI, 2003). De toda forma, alguns preceitos pregados pelo Movimento dos Métodos são válidos até hoje, como a necessidade de estruturação dos problemas, a importância do programa e a análise das soluções projetuais.

Discute-se atualmente que o processo de pensamento é extremamente influenciado pela imposição do arquiteto sobre o problema. Harfield (2007), em um estudo sobre o processo de solução de problemas em arquitetura, concluiu que a visão individual do arquiteto sobre o problema, assim como suas preferências e opiniões, é que constroem o problema e limitam seu conjunto de soluções. Por esta razão, a formação profissional do arquiteto deve prover contato com teorias, referências, precedentes e experiência que o habilitem a compreender e desenvolver seu próprio método projetivo.

Para Kowaltowski et al (2000) existem muitas definições de projeto, mas essencialmente, “projetar é uma atividade mental, com técnicas ou processos que apóiam o seu desenvolvimento e ferramentas para a comunicação de soluções”. Jones (1970) define projeto como a introdução de modificações em objetos feitos pelo homem, enquanto Asimow (1962) descreve o ato de projetar como a tomada de decisão num ambiente de incertezas e com alta penalidade por erros cometidos. A definição mais próxima do processo de projetar arquitetura é a simulação de idéias a serem realizadas tantas vezes quantas forem necessárias para ganhar confiança no resultado final (BOOKER, 1964 apud KOWALTOWSKI et al, 2000). Projetar é uma atividade de indução e dedução, onde a teoria essencialmente necessita estar atrelada ao problema projetual em questão. Schön

(1988) e Brawn (2003) descrevem o ato de projetar como uma conversa reflexiva com a situação proposta, que se utiliza do processo de pensamento e expressão (por desenhos, modelos ou memoriais descritivos) para tomar decisões no processo.

Há autores que afirmam que o projeto é o resultado do desenvolvimento de uma idéia, ou seja, seu produto final, o que em arquitetura equivaleria às plantas, cortes, elevações e demais desenhos e documentos necessários para a construção de um edifício. Porém o projeto é um processo dinâmico e contínuo em que, mesmo após iniciada a obra, podem ocorrer alterações, complementações e correções. Este processo é cíclico e pode ser infinito, sob o aspecto de que pode ser sempre prolongado, reavaliado e aperfeiçoado.

Na exploração dos processos de resolução criativa de problemas em projeto, Rowe (1995) descreve o modelo de etapas proposto por Morris Asimow (Figura 4). Asimow definiu duas estruturas no processo de projeto: uma estrutura vertical envolvendo as etapas das atividades e uma estrutura horizontal com as fases para a tomada de decisão, comuns a todas as atividades. As atividades na estrutura vertical foram categorizadas cronologicamente, sendo: definição do programa de necessidades, estudo de viabilidade, estudo preliminar, anteprojeto, projeto executivo e finalmente o produto final, ou seja, o edifício. No geral, as seqüências de atividades avançam do abstrato para o mais concreto ao fim do processo. Inúmeros *loopings* são feitos de modo a realimentar o sistema com informações novas e transpor dificuldades. Na estrutura horizontal, o ciclo se inicia com a análise, seguida por síntese, avaliação e comunicação, o que se repete em cada etapa realizada. Durante o processo de projeto, ambos os ciclos, tanto horizontal como vertical, são realizados repetidamente até se alcançar a solução final.

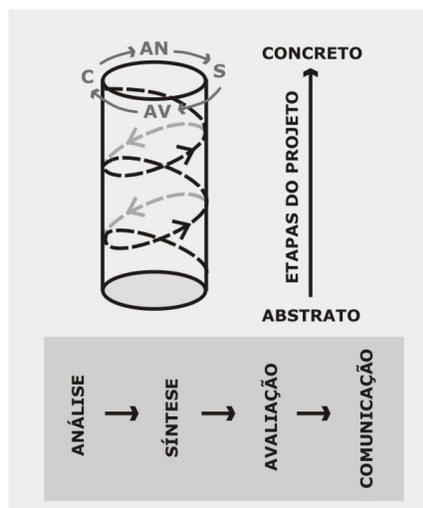


Figura 4. Esquema do processo de projeto de acordo com Asimow (1962)
Fonte: ROWE, 1995.

Deste modo, as informações do projeto recebidas pelo projetista, passam por uma análise, são sintetizadas e retornam na comunicação de idéias, que são novamente avaliadas. A qualidade do projeto depende da habilidade do projetista em receber, organizar, analisar, sintetizar, relacionar e avaliar as informações, estabelecendo conexões e convertendo-as em uma solução projetual.

Rittel (1966) recomenda que os estudos de projeto devem se concentrar em três questões básicas: desenvolvimento de teorias para compreender melhor o pensamento do projetista durante o processo; desenvolvimento de metodologias de pesquisa das relações entre planos em função de objetivos; e busca por métodos e ferramentas novas para suporte e auxílio dos arquitetos durante o projeto.

O projetista e seus métodos

“Muitas pessoas descrevem o projetar como uma das atividades mais criativas da humanidade. Precisamos nos afastar da noção somática do salto criativo dentro do desconhecido. Pensadores criativos caracteristicamente trabalham muito duro” (LAWSON, 1997).

Jones (1970) apresenta três diferentes visões sobre os projetistas e seus métodos (Figura 5). Se o projetista é visto como uma caixa preta, que gera soluções criativas mas não é capaz de explicar como isso acontece, os métodos serão focados em facilitar e apoiar o processo criativo nebuloso. Se o processo criativo do projetista é um caixa transparente, onde cada etapa é descrita e explícita, os métodos tendem a ser mais sistemáticos e focar a decomposição dos problemas em sub-problemas. A terceira visão assume o projetista como um sistema organizado, com habilidades para buscar idéias e soluções, combinada à avaliação de seus próprios processos. Esta visão é a mais aplicada atualmente e seus métodos dão suporte ao pensamento abstrato e às reflexões e estratégias do projetista.

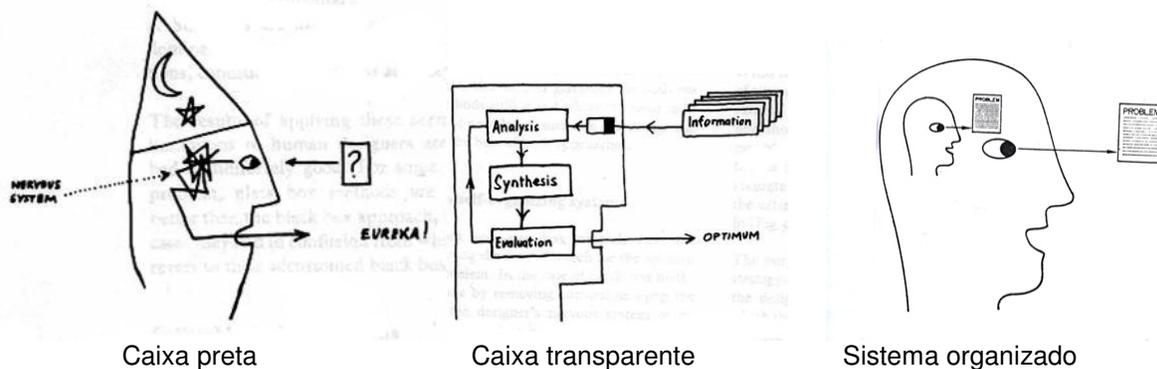


Figura 5. Os projetistas segundo Jones (1970)

É fundamental entender os padrões de pensamento dos projetistas, dentre os quais se destacam: raciocínio, memória, evolução de idéias, criatividade e experiência. Desse modo é possível investigar formas de auxiliar o processo, facilitando o armazenamento e a percepção das relações existentes entre as informações que fazem parte da concepção do projeto. Diversas pesquisas têm sido conduzidas com o objetivo de esclarecer os processos de raciocínio dos projetistas. Dentre as variadas maneiras particulares de se projetar, alguns procedimentos comuns de tratamento de informações puderam ser identificados. Recursos de coleta e análise de dados, como entrevistas com profissionais de destaque, observações, estudos de caso e comparação da atuação de profissionais experientes e novatos, são ferramentas usadas para buscar compreender a forma de utilização da criatividade e do conhecimento na resolução de um problema de projeto (PETRECHE et al, 2005).

Segundo Cross (1999), “as pessoas são projetistas (considerando que utilizam o raciocínio e a criatividade para solucionar tarefas do dia a dia) – mas algumas pessoas são muito bons projetistas (no sentido de encontrarem soluções melhores e mais rapidamente para o problema apresentado)”. O autor considera que a análise dos mecanismos cognitivos de bons profissionais é o caminho para aprender como essas pessoas pensam.

As informações iniciais recebidas pelo arquiteto precisam ser processadas e ordenadas, formando conceitos, princípios e referências. Na construção semântica, idéias são **nós** e as relações entre elas são **ligações**. O Diagrama 5 apresenta alguns exemplos de conceitos e relações associados ao processo de projeto em arquitetura (SEGERS et al, 2001). Durante o processo projetivo, estas relações são exploradas, tanto mentalmente quanto graficamente, em desenhos e esquemas.

O projetista deve ter habilidade para selecionar os conceitos e relações com que irá trabalhar no projeto. Ao trabalhar estas ligações de forma gráfica, com textos, desenhos e maquetes, ele pode ordenar informações e construir idéias (SEGERS et al, 2001).

Experiência e repertório

Segundo Gardner (1999), os indivíduos não são criativos no geral, mas em seus campos de conhecimento específico. Sternberg e Lubart (1995) também afirmam que o conhecimento específico na área de atuação é de fundamental relevância para as realizações criativas. É necessária especialização em uma determinada área para poder resolver uma tarefa complexa, que exige lidar adequadamente com um conjunto de conhecimento, recursos e instrumentos específicos ao tema. A capacidade de manejar uma tarefa complexa é um produto conjunto do conhecimento e dos recursos

presentes num indivíduo, em outras pessoas, em elementos do ambiente e em vários investimentos tecnológicos.

Diagrama 5. Conceitos e Ligações no Processo Cognitivo em Projeto Fonte: SEGERS et.al, 2001		
	PROCESOS COGNITIVOS	REPRESENTAÇÃO GRÁFICA
Nós	Necessidades Conceitos Idéias e Noções Contexto Atributos Soluções	Esboços Palavras Figuras e Imagens Modelos Textos
Ligações	Semelhante Unificado Complementar Interseccionado Restrito Distante	Setas Círculos Contorno Proximidade Referência Diagrama

Nos estudos de Sternberg (1985) sobre a criatividade e a inteligência, ele argumenta que uma mesma tarefa pode ser mais ou menos nova para uma pessoa ou numa cultura, e por isso o grau em que um problema requer inteligência vai variar de pessoa para pessoa e de cultura para cultura. A capacidade de elaborar tarefas e situações novas e a capacidade de automatizar o processamento de informações interagem: quanto mais a pessoa é capaz de automatizar o processamento de informações, mais recursos mentais pode dedicar ao processamento da novidade. (STERNBERG, 1985) A experiência em uma tarefa ou problema inicia-se no totalmente novo até atingir um grau de completa automatização.

Estudos realizados por Ericsson e Smith (1991) visaram comparar o desempenho de peritos e novatos no processo de solução de problemas de um conjunto comum de tarefas. Os padrões de pensamento apresentados na resolução da tarefa diferia muito entre os dois grupos. Os peritos possuíam uma memória maior e mais bem organizada das informações de seu domínio e eram mais acurados ao executarem as tarefas, visto que os padrões de informações armazenadas permitem a eles operar com maior autonomia. Os principiantes utilizavam métodos heurísticos ou frágeis, enquanto os peritos utilizavam métodos mais sólidos, ricos em conhecimento, o que resultava em melhor representação dos problemas com diagramas e modelos mentais.

Segundo Gardner (1998) experiência é definida pelo tempo em uma tarefa e prática e pelo esforço para se aumentar a própria capacidade ao longo do tempo. A criatividade exige tempo e

esforço e se manifesta na história como resultado de muito trabalho (BOUILLERCE; CARRÉ, 2004). A principal qualidade que destaca os peritos é o pensamento flexível, ou seja, a aplicação de diferentes estratégias de solução de problemas, dependendo da tarefa e do grau de experiência nela. Esse processo de pensamento pode ser melhor apreendido através do uso de métodos específicos de estímulo ao pensamento criativo. Na literatura, encontramos diversos métodos de estímulo à criatividade que podem ser aplicados a cada uma destas etapas, como veremos no Capítulo 4.

3.8 ENSINO PARA A CRIATIVIDADE

Os desafios do novo mercado de trabalho, cada vez mais competitivo, exigem profissionais flexíveis e qualificados, com habilidade para adaptar-se continuamente às mudanças em ritmo cada vez mais acelerado. Richard Florida (2003) observa que a nova economia exige empresas criativas, onde os “Três T’s” – talento, tecnologia e tolerância – são valorizados. Isso significa profissionais talentosos, investimentos em tecnologia e abertura à diversidade de idéias, culturas e pessoas. Este ambiente pode ser criado também no ensino superior e diversos autores, como Alencar (2002), Sternberg (1991) e Iashin-Shaw (1994), têm chamado a atenção para importância de se estimular o potencial criador dos estudantes através de práticas efetivas.

Hornig et al (2005) afirma que muitos países têm considerado a criatividade um conceito chave nas novas estratégias e currículos de ensino. Há um reconhecimento da necessidade de capacitar o aluno à solução de problemas e ao pensamento criativo, entretanto muitas falhas têm sido constatadas no que diz respeito à promoção da criatividade nos vários níveis de ensino (ALENCAR; FLEITH, 2004). Diversos autores nos Estados Unidos, Canadá e Alemanha observam que a educação universitária não encoraja o pensamento criativo e independente (PAULOVICH, 1993 apud ALENCAR; FLEITH 2004); inibe a expressão da criatividade e pune os alunos mais criativos (TOLLIVER, 1985 apud ALENCAR; FLEITH 2004) e que a maioria dos graduados formados pelas escolas e universidades são treinados simplesmente para aplicar o já conhecido de maneira convencional (CROPLEY, 1997). Os processos educacionais recompensam apenas aqueles que chegam à resposta correta e não aqueles que experimentam novas abordagens e visões e exploram caminhos desconhecidos (HUGHES, 2003).

No Brasil, segundo Alencar e Fleith (2004), vários autores (CASTANHO, 2000; ALENCAR, 1997; ROSAS, 1985) observam que, com exceção das escolas e/ou departamentos de artes, há pouco espaço para o desenvolvimento da criatividade nos cursos universitários. E que um ambiente que não apóie a criatividade pode inibir ou reprimir as habilidades criativas do indivíduo, influenciando

a percepção de suas próprias habilidades criativas (ALENCAR, 2002). Alencar (1990) ainda observa que existem muitas idéias errôneas a respeito da criatividade, como a de que criatividade seria uma característica inata e portanto não poderia ser aprendida ou adquirida.

Muitos questionamentos e propostas têm sido feitos no sentido de tornar o aluno consciente de suas potencialidades e talentos. A abertura na educação deve “concentrar esforços no sentido de uma preparação de indivíduos para que sejam capazes de resolver problemas que hoje não temos como prever” (ALENCAR, 1996). Os profissionais do futuro devem ser capazes de lidar com o desconhecido e dispostos à busca permanente de novas soluções, o que exige uma nova abordagem de ensino com novas metodologias que formem estes efetivos solucionadores de problemas.

Alencar e Fleith (2004) realizaram uma pesquisa junto a alunos universitários buscando investigar quais seriam os principais fatores que favorecem a criatividade no ensino superior. Na opinião dos estudantes, as práticas docentes relevantes para o desenvolvimento da criatividade incluem fatores de incentivo como: estimular os alunos à análise de diferentes aspectos de um problema; levar o aluno a perceber e conhecer pontos de vista divergentes sobre o mesmo problema ou tema de estudo e fazer perguntas desafiadoras que motivem os estudantes a pensar e raciocinar. Um trabalho complementar à visão de Alencar e Fleith foi realizado por Nickerson (1999). Através de estudos da literatura sobre criatividade e processo criativo, Nickerson propõe alguns meios de se estimular o pensamento criativo em sala de aula.

- Estabelecer propósitos e intenções;
- Auxiliar a construção de habilidades básicas;
- Encorajar aquisição de conhecimento do domínio;
- Estimular motivação;
- Estimular curiosidade e exploração;
- Encorajar confiança para correr riscos;
- Focar em domínio e auto-competição;
- Promover entendimento da criatividade;
- Promover oportunidade de escolha e descoberta;
- Ensinar técnicas e estratégias para facilitar a atuação criativa.

Em resumo, muito pode ser feito para estimular o pensamento criativo dos estudantes e a aplicação de instrumentos de apoio à criatividade e à geração de novas idéias é um destes meios, que será abordado com mais detalhes no Capítulo 4.

O ensino de projeto arquitetônico

Segundo a Carta UIA/UNESCO da Formação em Arquitetura (1996), o ensino de arquitetura pressupõe o uso de métodos educativos variados de modo a desenvolver o enriquecimento cultural e permitir a flexibilidade dos estudos para responder às demandas e requisitos dos projetos. Entretanto, a interação entre prática e ensino vem sendo criticamente discutida quanto aos rumos que pode tomar. O ensino do projeto arquitetônico tradicionalmente baseia-se em exercícios desenvolvidos no ambiente ateliê, que ainda apresenta dificuldades na construção do conhecimento necessário ao futuro projetista (SALAMA, 1995). Estudos apontam falhas e problemas no ensino arquitetônico, como dificuldades na comunicação do projeto e na aplicação de ferramentas de informática (NICOL; PILLING, 2000), falta de conhecimento teórico e incapacidade de reconhecer necessidades dos usuários (SALAMA, 1995). Rufinoni (2002) afirma que a visão tradicional do ateliê acarreta na maior parte das vezes na “inexistência (ou precariedade) de instrumentos pedagógicos que possibilitem o desenvolvimento da consciência crítica e ética do estudante frente à produção arquitetônica, e conseqüentemente, à sua futura atuação profissional”.

Aravena-Reyes (2001) argumenta que a prática tradicional de ensino de projeto é freqüentemente baseada em exercícios e cenários irreais, que não visam despertar ou aprimorar habilidades dos estudantes, como a criatividade, a crítica e a colaboração. O ensino muitas vezes “se traduz na criação de desenhos especulativos ou na busca de soluções óbvias para problemas pré-estruturados”. Martinez (2000) afirma que a disciplina de projeto não contém uma doutrina explícita e muitas vezes simula apenas uma parcela do processo real de projetar, abstraindo certas etapas, o que reduz a capacidade do aluno de entender toda complexidade e extensão do processo projetual.

Em uma pesquisa que investiga o ensino tradicional no ateliê, Goldschmidt (2003) fez uma categorização dos tipos de conhecimento necessários ao projeto arquitetônico, baseados na literatura (Diagrama 6). Posteriormente, avaliou se tais conhecimentos eram transmitidos aos estudantes no ateliê de projeto, especialmente durante os atendimentos de projeto (*desk critique*), nas disciplinas de projeto do 2º ano do curso de arquitetura na Faculdade Tecnológica de Arquitetura e Planejamento de Tel Aviv.

Diagrama 6. Categorias de conhecimento em projeto arquitetônico Fonte: GOLDSCHMIDT, 2003.							
CATEGORIAS DE CONHECIMENTO		Rapoport (1969)	Hitler; Leaman (1972)	Goldschmidt (1983)	Heath (1986)	Broadbent (1973)	Schön (1988)
DECLARATIVO	Questões culturais e sociais	Sócio-cultural	Cultural	Cultural e de patrimônio	Valores	Sócio-cultural	Referências, formas, natureza do edifício
	Otimização funcional: espaço e fatores humanos	Sócio-cultural	Comportamento	Necessidades funcionais	Atividades	Ergonomia	Programa, uso, organização do espaço
	Meio ambiente, clima e sítio	Clima e sítio	Clima	Clima e sítio	Sítio	Questões ambientais	Questões do sítio
	Recursos materiais	Materiais, tecnologia e economia	Recursos	Recursos disponíveis	Tecnologia	-	Elementos, estrutura, tecnologia, custos
PROCEDIMENTO	Representação: normas e convenções	-	-	-	-	-	Representação
	Comunicação	-	-	-	-	Linguísticas	Explicação
	Programação	-	-	-	-	Checklists, pesquisa operacional	-
	Métodos de quantificação	-	-	-	-	Estatística, otimização	-
	Geração de idéias	-	-	-	-	Brainstorming	-

Os resultados deste estudo mostraram que diversos conceitos eram apresentados de forma muito geral e superficial no ateliê, como questões sociais, culturais e necessidades dos usuários, e outros foram totalmente ausentes na discussão, como tecnologia, sítio e clima. Questões como layout, acesso e relações entre ambientes também foram pouco comentadas. Por outro lado, composição formal e conceituação do projeto receberam muita atenção. Goldschmidt (2003) argumenta que o ateliê deveria ser o local de integração de todo conhecimento adquirido, convertido em prática, mas tais resultados mostram que nem sempre se expõe todo o conhecimento necessário ao aluno para alcançar uma boa solução de projeto. Além disto, ela afirma que as questões formais são mais apaixonantes e por isso preferidas por docentes e estudantes.

Para Lawson (1997) e Veloso (2005), a ênfase no ateliê de projeto tende a ser no produto, em termos de produção visual e gráfica, e não no processo. O aluno aprende a costurar o projeto, ao invés de adquirir teoria e aplicá-la. Assim, esforça-se para atingir uma solução de projeto, mas deixa de lado o desenvolvimento de um método pessoal de resolução dos problemas. Uma maquete, por exemplo, muitas vezes é vista pelo estudante apenas como uma tarefa a cumprir, e não como um

método de projeto. Para desenvolver autonomia no aprendizado, o estudante precisa aprender não só como julgar sua própria produção arquitetônica, mas como avaliar e melhorar seu processo de aprendizado em cada projeto (NICOL & PILLING, 2000) e para alcançar esse objetivo é imprescindível compreender o processo de projeto e não só o produto obtido em si. Se o projetista compreende seus próprios processos e metodologias, a criatividade e qualidade dos procedimentos e resultados são potencializadas e esse conhecimento pode ser aplicado por ele em qualquer campo de atuação, abrindo seu leque de oportunidades.

No campo da arquitetura existem também certos equívocos a respeito do que seria criatividade, que para muitos está ligada ao imprevisto, ao surpreendente, cuja obtenção depende de um talento superior inato. A profissão e o mercado estão sempre pressionando para se produzir o novo. Independente do foco de estudo, o resultado criativo é um importante fator de julgamento do mérito de um trabalho, mas este julgamento depende da compreensão da questão da *criatividade pessoal versus criatividade histórica*, caracterizadas por Boden (1999) e descritas na seção 3.1. Boden (1999) afirma que um produto pode ser original a seu criador, mas já ter sido desenvolvido anteriormente na história. No ensino de projeto, idealiza-se que os estudantes produzam trabalhos historicamente originais, com soluções inéditas, e assim se dá força às pressões anteriormente descritas. Entretanto, em termos de aprendizado, tem-se uma hierarquia a atingir, começando pela originalidade pessoal para depois buscar alcançar a criatividade histórica com o progresso educacional (JEFFRIES, 2007).

Outra idéia controversa é de que maior liberdade resulta em soluções mais criativas. Algumas pesquisas (GOLDENBERG, et al, 1999; KOWALTOWSKI et al, 2007) demonstraram que limitações e restrições podem concentrar o raciocínio em uma direção mais específica e levar a idéias comparativamente mais criativas. As restrições vindas de vários campos (econômicas, físicas, do sítio, topográficas, de acesso, de infra-estrutura, de dimensão, de forma, de legislação, técnicas, etc) podem criar desafios e assim estimular soluções criativas de qualidade.

Para Jeffries (2007), o desenvolvimento da educação superior forçou os educadores a refletir sobre os métodos de ensino em uso nos ateliês e aspirar por novos valores, especialmente baseados no pensamento criativo. Até hoje são observados conflitos ou mesmo a resistência sobre a importância e a validade do emprego de métodos e práticas didático-pedagógicas no ensino de arquitetura e urbanismo brasileiro, assim como em outras áreas do conhecimento. Este cenário revela, dentre outras coisas, a dificuldade em tratar a conceituação da criatividade, ou mesmo como esse conceito pode ser distorcido para justificar idéias e valores.

As discussões também enfatizam que um dos problemas do ensino atual é a falta de formação técnica e métodos suficientes que permitam aos estudantes antecipar as necessidades dos usuários e dialogar com outros projetistas (KOWALTOWSKI et al, 2000a). Aravena-Reyes (2001) afirma que os futuros profissionais de arquitetura “deverão trabalhar em equipes multidisciplinares, possuir espírito crítico, formação generalista e grande capacidade de se adaptar a novos cenários de atuação”. Para Kapustin (1998), o ensino não pode continuar o mesmo, pois o crescimento da complexidade nos projetos exige que os estudantes desenvolvam instrumentos próprios para lidar com os constantes desafios e transformações. Para Segers et.al. (2001), apesar de existirem muitas ferramentas e sistemas focados na automação e suporte ao processo de projeto, métodos que estimulem à criatividade ainda são pouco aplicados.

Neste contexto, cursos de arquitetura em todo mundo enfrentam problemas comuns na elaboração do currículo e aplicação de novas metodologias de ensino que sejam adequadas à nova realidade do mercado profissional. Um desafio no ensino de projeto arquitetônico hoje é desenvolver nos estudantes habilidades para compreensão e solução de problemas novos e imprevisíveis com que vão se deparar na atuação profissional. Isto envolve apresentar a eles métodos que auxiliem na resolução de problemas para incentivar a capacidade de buscar soluções criativas e dar-lhes ferramentas para construir suas próprias técnicas e estratégias durante o processo projetivo.

Os debates sobre o ensino de projeto produziram diversas teorias e métodos de aprendizagem, compiladas em extensas bibliografias sobre o assunto (SMITH, 2004). Novas experimentações sobre o ensino foram propostas e avaliadas em relação a diversos aspectos, como eficiência, vantagens e desvantagens, capacidade de aprendizado e qualidade projetiva alcançada (ANTHONY, 2002; CASAKIN, GOLDSCHMIDT, 1999; KOWALTOWSKI et al, 2006a; OXMAN, 1999). Os resultados mostram uma grande variedade de novos métodos de ensino sugeridos que buscam associar a teoria e a prática criativa na exploração de problemas.

O *aprender fazendo* é o cerne do ateliê de projeto (MARTINEZ, 2000; SCHÖN, 2000) que está baseado no ensino prático reflexivo que visa capacitar o estudante a compreender o processo de criação e tornar-se proficiente nessa atividade. Schön (2000) afirma que o ateliê de projeto exemplifica situações inerentes à prática, que podem ser distinguidas pelos estudantes entre situações familiares e situações incomuns. Nas situações familiares é possível “resolver o problema pela aplicação rotineira de fatos, regras e procedimentos derivados da bagagem de conhecimento profissional”. Já nas situações incomuns, o problema não fica inicialmente claro e suas características não têm equivalência com as teorias e técnicas conhecidas dos estudantes. Neste caso, novas regras

e reflexões devem ser colocadas em prática para melhor compreender e estruturar as situações conflituosas. Schön acredita que os estudantes devem aprender este processo de reflexão que possibilita ir além das regras para enxergar novos métodos de raciocínio, construir e testar novas estratégias de ação e formas de conceber o problema.

Do e Gross (2007) defendem que um espaço comum de trabalho, como o ateliê, é um ambiente que encoraja a geração de idéias e um ingrediente básico para o ensino criativo. Na maioria das escolas de arquitetura, *design* e artes , o “fazer” é aprendido na prática. Schön (2000) acredita que o ateliê de projeto é o principal exemplo do ensino prático reflexivo, por possuir as condições e processos essenciais para seu sucesso. Entretanto afirma que “inicialmente o aluno não entende, e nem poderia, o que significa o processo de projeto. Ele considera o talento artístico de pensar como arquiteto nebuloso, obscuro, estranho e misterioso”. É fato que a produção de um bom projeto depende da habilidade do projetista e da capacidade de reconhecer as qualidades desejáveis ao projeto que muitos estudantes ainda precisam ser ajudados a reconhecer. Em qualquer domínio, conhecimento dos materiais e processos obtido na prática é fundamental para conseguir habilidade para produzir. Este processo de apreensão de conhecimento pode ser estimulado e aperfeiçoado através do uso de métodos de apoio à criação.

Apoio para projetar

Goldschmidt (2003) argumenta que a perícia baseada na qualificação sempre foi a base da certificação profissional em quase todas as profissões. Escolas de arquitetura são o local onde se aspira que os arquitetos adquiram o conhecimento e habilidade que necessitam para conseguir especializar-se. E o ateliê sempre foi o local onde o conhecimento deveria ser assimilado na prática, buscando atingir a perícia, sob a orientação de um docente.

Devido às mudanças na arquitetura no século XX, a cultura do estúdio também vem experimentando profundas transformações. Inovação e criatividade ganharam significativa importância e se tornaram uma das principais expectativas em relação aos trabalhos dos estudantes. É ponto comum que o foco do estúdio é estimular a capacidade criativa dos estudantes e ao mesmo tempo equipá-los com conhecimento específico fundamental para a prática de arquitetura (GOLDSCHMIDT, 2003)

A aquisição de experiência é um ponto básico no ensino de arquitetura (ERICSSON; DELANEY, 1998; GLASER, 1996). Goldschmidt (2003) argumenta que a perícia deriva da expansão da capacidade funcional e de memória, que resulta em um amplo potencial de guardar e manejar informações relacionadas ao domínio. Perícia em projeto arquitetônico é vista como a posse de

conhecimento neste domínio, que pode ser recuperado e aplicado em soluções projetuais específicas.

Glaser (1996) afirma que “para o desenvolvimento da perícia, o conhecimento deve ser adquirido de modo a se tornar amplamente conectado e articulado, para que possa ser acessado através da dedução e raciocínio. (...) um ambiente para ensino deve oferecer oportunidade para solução de problemas, aplicação de analogias, interpretação e manipulação de transferência entre ambientes não familiares.”

Hertzberger (1996) reafirma a importância do ganho de conhecimento e experiência para constituir uma “biblioteca” a ser consultada quando depara-se com um novo problema. Na visão de Kneller (1978), um dos paradoxos da criatividade é justamente que, para se pensar com originalidade, é necessário se familiarizar com as idéias de outros – “estas idéias podem ser um trampolim de onde as idéias do criador serão lançadas.” Lawson (2005) também defende que o processo focado na solução (solution-focused process) é o mais aplicado em arquitetura e se dá através do reconhecimento de estruturas em comum entre a situação estudada e outras fontes de conhecimento do arquiteto.

Diversos docentes e pesquisadores traçaram metodologias para aplicação de precedentes formais no ensino de projeto, como Russell (1995), que o faz através de estudos da filosofia de diversos arquitetos, e Salvestrini (1995) que analisa estudos de caso de obras de sucesso. Carsalade (1997) reafirma a importância do repertório no pensamento contemporâneo sobre ensino de projeto, entretanto argumenta que este repertório não se forma de uma “mera coleção de referência ou imagens, como rol, descontextualizadas ou absorvidas acriticamente. Possuir repertório significa um ato consciente e consistente de assimilação desses elementos.”

Para Sachs (1999), no ateliê os alunos são requisitados a cumprir simultaneamente duas tarefas: **projetar** e **aprender a projetar**; e este processo pode incluir bloqueios e momentos de estagnação identificados pelo próprio aluno e pelos docentes. Estes bloqueios criativos são associados pelos alunos com sensações como “não saber por onde começar” ou “não ter certeza de como proceder”. Este momento de paralisação pode surgir tanto da falta de idéias quanto da abundância de possibilidades, onde não se consegue decidir qual caminho tomar. De toda forma, o estudante se sente incapaz de prosseguir com o processo de projeto. Em sua pesquisa, Sachs (1999) afirma que a dissipação deste bloqueio normalmente ocorre se o aluno procura ajuda de um docente ou tenta enxergar o projeto de um modo novo. Neste ponto os métodos de apoio à criação são incisivos na busca por avanços no processo de projeto.

É preciso que o desenvolvimento do projeto no ateliê esteja baseado na aplicação de uma metodologia de ensino objetiva e transparente que possibilite ao aluno compreender o processo de projeto e ter visão crítica sobre o produto gerado. Os métodos devem ser vistos como ferramentas para desenvolver as habilidades do arquiteto. O conhecimento de métodos específicos é muito útil pois permite aos futuros arquitetos aperfeiçoarem seus próprios métodos (LÖWGREN; STOLTERMAN, 1999).

Crichyno (1992) afirma que “o método de projeção considera que o importante não é dar respostas aos problemas para os alunos, mas dar a eles condições de darem as respostas criativas com qualidade”, ou seja, dar condições e incentivo para que o aluno desenvolva seus próprios recursos metodológicos para resolver os problemas.

As ferramentas de estímulo à criatividade são vistas como apoio ao desenvolvimento de habilidades próprias dos alunos na busca soluções criativas, tanto no ateliê quanto no futuro profissional. Vários destes métodos são apresentados no próximo capítulo.

4. LEVANTAMENTO DE MÉTODOS E TÉCNICAS DE APOIO À CRIAÇÃO

A fundamentação teórica aponta as dificuldades inerentes ao processo criativo em arquitetura e revela que técnicas de estímulo à criatividade podem ser aplicadas deliberadamente para se facilitar a estruturação e exploração de soluções projetuais. A busca por métodos que estimulem o processo criativo pode se dar em diversas áreas de conhecimento, como psicologia, pedagogia, artes, engenharias, desenho industrial, marketing e administração. O foco desta etapa da pesquisa foi levantar o maior número possível de métodos de estímulo à criatividade para que então fosse possível selecionar quais são ou poderiam ser aplicados a um contexto de criação de um projeto arquitetônico.

Os métodos de estímulo à criatividade, listados em ordem alfabética na Tabela 1, foram encontrados em diversas referências nacionais e internacionais (Tabela 2). No total, mais de 250 métodos foram levantados na literatura. Alguns métodos mais citados e conhecidos são descritos sucintamente em um glossário no Anexo 1 ao final desta pesquisa.

Tabela 1. Métodos e Técnicas de Apoio à Criação

A:		Método de Kepner e Tregoe ^{2,9}	Kepner and Tregoe Method
À Prova de Balas ²	BulletProofing		
Abstração Progressiva ⁹	Progressive Abstraction	Método de Taxa Simples ²	Simple Rating Methods
Agenda ^{1,2,9}	Notebook	Método Delphi ^{1,2,3}	Delphi Method
Agenda Coletiva ^{1,2}	Collective Notebook	Método do Gatilho ²	Trigger Method
AIDA (Análise de Interações em Áreas de Decisão)	AIDA	Método K-J ²	KJ-Method
Ajudar-Impedir ²	Help-Hinder	Método Klipping ³	The Kipling Method
Algoritmo ⁸	Algorithm	Método NHK ⁹	NHK Method
Ampliar Conceitos ²	Concept Fan	Método SIL ^{1,9}	SIL Method
Análise Contraditória ²	Contradiction Analysis	Método Soft Systems ²	Soft Systems Method
Análise de Brechas ²	Gap Analysis	Modelagem Hexagonal ²	Hexagon Modelling
Análise de Campo de Força ^{1,2,8}	Force-Field Analysis	Modelo de Interpretação Estrutural ²	Interpretive structural modeling
Análise de Estímulos ²	Stimulus Analysis	Modelo de Wallas ⁹	Wallas' Model
Análise de Matriz ^{1,6,9,10}	Matrix Analysis	Monitoração de Tecnologia ²	Technology Monitoring
Análise de Potenciais Problemas ²	Potential Problem Analysis	N:	
Análise Dimensional ²	Dimensional Analysis	NAF (Novidade, Atratividade, Praticabilidade) ²	NAF
Análise Funcional ⁹	Function Analysis		
Análise Morfológica ^{1,2,3,4,6,8,9}	Morphological Analysis	Novo Olhar ^{1,2,9}	Fresh Eye
Análise Sistemática ⁸	Systematic Analysis	O:	
Análise SWOT (Força, Fraqueza, Oportunidade e Ameaça) ²	SWOT Analysis	Obstáculos Progressivos ²	Progressive Hurdles
Analogia ^{1,2,6,8,9,11}	Analogy	Orientação de Metas ²	Goal Orientation
Analogia Forçada ⁹	Forced Analogy	P:	
ARIZ (Algoritmo de Solução Inventiva de Problemas) ²	Algorithm of Inventive Problem Solving (ARIZ)	Painel Consensual ²	Panel Consensus
Arte Fluída ³	Art streaming	Palavras Relativas ^{1,2}	Relational Words
Associação Livre ²	Free Association	Parafraçando Palavras-chave ²	Paraphrasing Key Words
Associações ^{1,6,9}	Associations	PDCA (Planejar, Fazer, Checar e Agir) ²	PDCA
Axiomático	Axiomatic	Penca de Bananas ²	Bunches of Bananas
B:		Pensamento Ausente ³	Absence Thinking
Bio Mimetismo ^{6,13,14,15}	Biomimicry	Pensamento Bruto ²	Brutethink
Bissociação ⁶	Bissociation	Pensamento de Escape ²	Escape Thinking
Braindrawing ³	Braindrawing	Pensamento de ruptura ⁹	Breakthrough Thinking
Brainmapping ³	Brainmapping	Pensamento Inventivo Sistemático ²	Systematic Inventive Thinking
Brainsketching ²	Brainsketching	Pensamento Lateral ^{2,3,9}	Lateral Thinking
Brainstorming ^{1,2,3,4,5,6,8,9,10}	Brainstorming	Phillips 66 ^{1,9,10}	Phillips 66
Brainstorming de Rawlinson ²	Rawlinson Brainstorming	PIA (Análise de Problemas de Inventário) ²	Problem Inventory Analysis - PIA
Brainstorming Imaginário ²	Imaginary Brainstorming	Pin Cards ^{1,2}	Pin Cards
Brainstorming Negativo ²	Negative Brainstorming	PIPS (Fases de Sol. Integrada de Problemas) ²	PIPS
Brainstorming Reverso ³	Reverse Brainstorming	Planejamento Reverso e Avançado ²	Backwards Forwards Planning
Brainstorming Visual ²	Visual Brainstorming	Plano de Transações ²	Transactional Planning
Brainwriting ^{1,2,8}	Brainwriting	PMI (Mais, Menos, Interessante) ²	PMI
C:		Ponto de Vista do Observador e Objeto ²	Observer and Merged Viewpoints
Cabo de Guerra ²	Tug of War	Pontos de Vista de Outros ²	Other Peoples Viewpoints
Caixa de Idéias ²	Idea Box	Pontos fortes, Potenciais e Preocupações ²	Plusses Potentials and Concerns
Camelot ^{1,9}	Camelot	Por que Por que Por que ^{1,2,9}	Why Why Why
Cartões de Cumprimento ²	Greetings Cards	Post-Up ³	Post-Up
Catálogo ^{9,10}	Catalogue	Prazos Finais ^{1,9}	Post-Up
CATWOE ²	CATWOE		
Cenários Alternativos ²	Alternative Scenarios		
Charette ²	Charette		

Checklist de Idéias ⁵	Idea Checklist	Primeiros Princípios	Deadlines
Checklist de Osborn ²	Osborn's Checklist	Princípio da	First Principles
Checklists ^{1,5,9}	Checklists	Descontinuidade ⁹	Discontinuity Principle
Checklists de Implementação ^{2,6}	Implementation Checklists	Processo de Gerenciamento Estratégico ²	Strategic Management Process
Ciclo de Qualidade ²	Quality Circles	Programação Neuro-linguística (PNL) ^{2,9}	Neuro-linguistic Programming (NPL)
Cinco Passos ⁷	Five Steps Process	Provocação ^{2,3}	Provocation
Cinco W's e H ²	Five Ws and H	PSI (Problema + Estímulo = Idéia) ³	PSI: Problem + Stimulus = Idea
Círculo de Oportunidades ^{1,2}	Circle of Opportunity	Q:	
Colapso ³	Breakdown	QDF (Desdobramento da Função Qualidade)	QFD
Como ³	How to	Q-Sort ²	
Comparação Paralela ²	Paired Comparison	Quadro de Idéias ^{1,9}	Q-Sort
Conexões Morfológicas Forçadas ²	Morphological Forced Connections	Quatro Considerações Principais ⁷	Idea Board
Conferência de Busca ²	Search Conference	Quebra de Suposições ^{2,3}	Four Major Considerations
Conflito Forçado ²	Forced Conflict	Quem é você ²	Assumption Busting
Controlando Imagens ²	Controlling Imagery	Questões Preliminares ²	Who Are You
Conversa Fluída ³	Talk streaming	R:	Preliminary Questions
Critérios para Encontrar Potenciais Idéias ²	Criteria for idea-finding potential	Rabiscando ³	
D:		Realce ²	Doodling
Defesa de Idéias ²	Idea Advocate	Receptividade a Idéias ²	Highlighting
Definições de Outros ²	Other Peoples Definitions	Redefinição Múltipla ²	Receptivity to Ideas
Desabrochar do Lótus ^{1,3,9}	Lotus Blossom	Relaxamento ²	Multiple Redefinition
Desafio ³	Challenge	Relaxamento de Limites ²	Relaxation
Desafio pela Mudança ⁹	Challenge for Change	Respondendo Questões com Imagens ²	Boundary Relaxation
Descrição de Cenário ^{1,9}	Scenario Writing	Resultado Final Ideal ²	Imagery for Answering Questions
Descrição de Imagens ²	Talking Pictures	Revelação Progressiva ²	Ideal Final Result
Desdobrar ³	Unfolding	Revendo Valores ²	Progressive Revelation
Desejos ^{2,3}	Wishing	Reversão ^{2,3}	Reframing Values
Desenho ^{1,2}	Drawing	Reversão de Problemas ²	Reversals
Detalhamento de Componentes ²	Component Detailing	Reversão de Suposições ^{1,9}	Problem Reversal
Diagrama Como-Como ^{1,3}	How-How Diagram	RoleStorming (Brainstorming com Personagens) ²	Assumption Reversal
Diagrama de Caminho Crítico ²	Critical Path Diagrams	Roteiro ^{1,3}	RoleStorming
Diagrama de Causa e Efeito ⁸	Cause-Effect Diagram	Roteiro de Cartões ²	Storyboarding
Diagrama de Espinha de Peixe ^{1,2,9}	Fishbone Diagram	Roteiro de Quadrinhos ²	Card Story Boards
Diagrama Ishikawa ²	Ishikawa Diagram	S:	Cartoon Story Board
Diário de Sonhos ²	Keeping a Dream Diary	SCAMMPERR (Substituir, Combinar, Adaptar, Magnificar, Modificar, Usar, Eliminar, Rearranjar e Reverter) ^{2,3,4}	SCAMMPERR
Dividindo a Cereja ²	Cherry Split	SCAMPER (Substituir, Combinar, Adaptar, Modificar, Usar, Eliminar e Reverter) ²	SCAMPER
DO IT ^{2,9}	DO IT	SDI (Indução Sistematizada Direta) ²	SDI
E:		Seis Chapéus Pensantes ^{2,3}	
E se? ^{1,9}	What if?	Seis Sigma	Six Thinking Hats
Emergência de Suposições ²	Assumption Surfacing	Semelhanças e Diferenças ²	Six Sigma
Encadeamento ²	Laddering	Seminário de Decisão ²	Similarities and Differences
Encaixe Forçado ²	Force-Fit Game	Sessões de Disparo ²	Decision Seminar
Encenação ^{1,3,9}	Role-play	Sete Passos ^{2,9}	Trigger Sessions
Enfoque de Escolhas Estratégicas ²	Strategic Choice Approach	Simplex ²	Seven Steps
Enfoque dialético ²	Dialectical Approaches	Sinéticas ^{1,2,9}	Simplex
Ensaio ²	Essay Writing		
Entrada Aleatória ⁹	Random Input		
Entrada-Produção ^{1,9,10}	Input-Output		
Esclarecimento ²	Clarification		
Escrever Histórias ²	Story Writing		
Escrita Fluída ³	Write streaming		

Escultura ²	Sculptures	Sistema de Suporte de	Synectics
Essência ³	Essence	Decisão em Grupo ^{1,9}	Group Decision Support
Estimar, Discutir, Estimar ²	Estimate-Discuss-Estimate	SODA (Desenvolvimento e	System
Estimulação de Objeto ⁹	Object Stimulation	Análise de Opções	SODA
Estimular a Tomada de	Stimulate Client Decision	Estratégicas) ²	
Decisões do Cliente ⁷	Making	Stakeholder Analysis (Teoria	Stakeholder Analysis
Estímulo Aleatório ^{1,2,3}	Random Stimuli	do Público Interessado) ²	
Estratégia Criativa Disney ²	Disney Creativity Strategy	Super Grupo ²	SuperGroup
Exagerar ²	Exaggeration	Super-heróis ²	SuperHeroes
Exame de Limites ²	Boundary Examination	T:	
Excursões ^{1,2}	Excursions	Tabelas Comparativas ²	Comparison tables
F:		Técnica Aperfeiçoada de	Improved Nominal Group
Faces Falsas ²	False Faces	Grupo Nominal ²	Technique
Fantasia Guiada ⁹	Guided Fantasy	Técnica da Análise por	Analysis Card Technique
Fatiar e Picar ²	Slice and Dice	Cartões ⁷	
Fatores na Venda de Idéias ²	Factors in selling ideas	Técnica da Bola de Neve ²	Snowball Technique
		Técnica da Caixa Preta ^{9,10}	Black Box Technique
		Técnica das duas palavras ^{1,9}	Two Words Technique
Fazer Nada ²	Do Nothing		
Fazer Perguntas ⁹	Question Ask	Técnica de Grupo Nominal ^{1,2,3,9,10}	Nominal Group Technique
Fazer uma Pausa ³	Take a break		
Fluxograma ²	Flow charts	Técnica de Idealização	Heuristic Ideation Technique
Focando ²	Focusing	Heurística ²	
Folha de Balanço Pessoal ²	Personal Balance Sheet	Técnica de Interação	Nominal-Interacting
Folheando ²	Browsing	Nominal ²	Technique
Fragmentação ^{2,3}	Chunking	Técnica do Objeto-foco ^{1,9,10}	Focused-Object Technique
G:		Técnica Gordon/Little ^{9,10}	Gordon/Little Technique
Galeria ^{1,2}	Gallery	Técnicas Argumentativas ⁹	Argumentative Technique
Grupos Focados ²	Focus Groups	Teste de Suposições	Strategic Assumption
I:		Estratégicas ²	Testing
Imagens como Gatilho de	Pictures as Idea Triggers	Think Tank ²	Think Tank
Idéias ^{1,2}		THRIL (Repetição tripla de	THRIL
Imagens Guiadas ^{3,9}	Guided Imagery	letra inicial) ²	
Imitação ⁹	Imitation	TILMAG ²	TILMAG
Incubação ³	Incubation	Trabalhando com Sonhos e	Working with Dreams and
Inovação por transferência	Innovation by boundary	Imagens ²	Images
de limite ⁹	shifting	TRIZ (Teoria da Sol.	TRIZ
Integração de Elementos	Successive Element	Inventiva de Problemas)	
Sucessivos ²	Integration	2,3,4,9,12	
Intermediar o impossível ⁹	Intermediate Impossible	U:	
J:		Um Dia na Vida de... ³	A Day In The Life Of...
Justaposição Aleatória ⁹	Random Juxtaposition	Usando o Lado Direito do	Rightbraining
Lembrança ³	Remembrance	Cérebro ³	
Liderança do Centro de	Problem Centred Leadership	Usar Idéias Absurdas ²	Using Crazy Ideas
Problemas ²		Usar Peritos ²	Using Experts
Lista de Atributos ^{1,2,3,4,5,9,10}	Attribute Listing	V:	
Lista de Erros ^{2,2}	Bug Listing	Value Brainstorming ²	Value Brainstorming
Lista de Prós e Contras ²	Listing Pros and Cons	Value Engineering ^{2,3,6}	Value Engineering
Listas ^{2,6,10}	Listing	Vantagens, Limitações e	Advantages, Limitations and
Lógica Fuzzy ⁹	Fuzzy Logic	Qualidades Únicas ²	Unique Qualities
M:		Visão ³	Visioning
Manipulação de Imagens ^{1,2}	Imagery Manipulation	Visualização ^{1,9}	Visualization
Mapa Casual ²	Causal Mapping	Visualizar uma Meta ²	Visualising a Goal
Mapa Consensual ²	Consensus Mapping	Voto Anônimo ²	Anonymous Voting
Mapa Mental ^{1,2,3,6,9}	Mind Mapping	W:	
Matriz de Atributos	Sequential-Attributes Matrix	Workshops Futuros ⁹	Future workshops
Seqüenciais ²			
Mercado de Informações	Metaplan Information Market		
Metaplan ²			
Metáforas ⁶	Metaphors		
Método 635 ⁹	Method 635		
Método Crawford Slip ^{1,2,3}	Crawford Slip Method		

Tabela 2. Fontes nacionais e internacionais do levantamento de métodos

1. HIGGINS, J.M. **101 Creative Problem Solving Techniques: the handbook of new ideas for business**. New York: The New Management Publishing Company, 1994.
2. MYCOTED, **Creativity and Innovation**, 2006. Disponível em: <http://www.mycoted.com> Acessado em: 20 de janeiro de 2007.
3. STRAKER, D., **Tools for creating ideas**, 2002. Disponível em: http://creatingminds.org/tools/tools_ideation.htm Acessado em: 20 de Janeiro de 2007.
4. SIQUEIRA, J. **Ferramentas de Criatividade**. Publicado em: 17 de fevereiro de 2007. Disponível em: <http://criatividade.wordpress.com> Acessado em: 12 de abril de 2007
5. DAVIS, G. A. **Creativity is Forever**, Dubuque: Kendall/Hunt Publishers, 1992.
6. BOUILLERCE, B.; CARRÉ, E. **Saber desenvolver a criatividade na vida e no trabalho**. São Paulo: Larousse do Brasil, 2004.
7. PEÑA, W.M.; PARSHALL, S.A. **Problem Solving: an Architectural Programming Primer**. New York: John Wiley & Sons, 2001.
8. MOTTA, Paulo Roberto. **Transformação Organizacional: a teoria e a prática**. Rio de Janeiro: Qualitymark Editora, 1997.
9. ZUZMAN, A. **Overview of Creative Methods**. Southfield: Ideation International, 2005.
10. SUMMERS, I.; WHITE, D.E. Creativity Techniques: Toward Improvement of the Decision Process. **The Academy of Management Review**, v. 1, n. 2. April, 1976. p. 99-107.
11. HOLYOAK, K.J.; THAGARD, P. **Mental Leaps: analogy in creative thought**. Cambridge: MIT Press, 1996.
12. KIATAKE, M., **Modelo de suporte ao projeto criativo em Arquitetura: Uma aplicação da TRIZ – teoria da solução inventiva de problemas**. Dissertação de Mestrado, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.
13. CASAKIN, H. Visual Analogy as a Cognitive Strategy in the Design Process: Expert Versus Novice Performance, **The Journal of Design Research**, Vol. 4. Ed. 2, 2004
14. STEADMAN, P. **The evolution of design: biological analogy in architecture and applied arts**. Cambridge: Cambridge University Press, 1979.
15. BERKEBILE, B; MCLENNAN, J. The Living Building: Biomimicry in Architecture, Integrating Technology with Nature. **Biolinspire**, n.18, July, 2004.

4.1 CARACTERIZAÇÃO DOS MÉTODOS DE ESTÍMULO À CRIATIVIDADE

Summers e White (1976) definem os métodos criativos como técnicas que são utilizadas deliberadamente para facilitar o processo de decisão através do uso da habilidade criativa dos indivíduos. As técnicas de criatividade podem ser utilizadas durante o processo de decisão para aumentar a quantidade e qualidade das alternativas e assistir à análise e comparação de soluções.

Existem técnicas para serem aplicadas em grupo e técnicas individuais, lógicas e psicológicas, longas e curtas. A literatura apresenta várias classificações dos métodos de estímulo à criatividade, de acordo com critérios como: conceitos utilizados, forma de aplicação, padrões de pensamento e etapa de aplicação. Para esta pesquisa, será adotado um modelo que classifica as técnicas de acordo com a etapa do processo de criação onde é aplicada, tendo-se a seguinte caracterização:

- **Métodos para Definição do problema:** apóiam as etapas de análise, redefinição e todos os aspectos associados à definição clara de um problema.
- **Métodos de Geração de Idéias:** estimulam o processo divergente de gerar idéias.
- **Métodos de Seleção de Idéias:** apóiam o processo convergente de julgamento e escolha da melhor solução dentre as encontradas.
- **Métodos de Verificação de Idéias:** contribuem na revisão e análise crítica da idéia selecionada, buscando aplicar melhorias.

A Tabela 3 apresenta diversos métodos classificados de acordo com esta proposta.

Tabela 3. Classificação de métodos de estímulo à criatividade Fonte: MYCOTED, 2007	
CATEGORIAS	MÉTODOS
Métodos para Definição do Problema	CATWOE Cinco W's e H Definições de Outros Emergência de Suposições Exame de Limites Fragmentação Parafraseando Palavras-chave Planejamento Reverso e Avançado Por que Por que Por que Quebra de Suposições Redefinição Múltipla
Métodos de Geração de Idéias	Análise Morfológica Analogia Bio mimetismo <i>Brainstorming</i> e suas derivações, como <i>Brainwriting</i> e <i>Brainsketching</i> Descrição de Imagens Estímulo Aleatório Imagens como Gatilho de Idéias Lista de Atributos Mapa Mental <i>Pin Cards</i> Técnica de Grupo Nominal TRIZ
Métodos de Seleção de Idéias	Colando Pontos Defesa de Idéias Mapa Consensual NAF (Novidade, Atratividade, Praticabilidade) Pontos fortes, Potenciais e Preocupações Vantagens, Limitações e Qualidades Voto Anônimo
Métodos de Verificação de Idéias	PDCA QFD Seis Sigma

4.2 POSSIBILIDADE DE APLICAÇÃO DOS MÉTODOS DE ESTÍMULO À CRIATIVIDADE EM ARQUITETURA

Keeney (1993) e Evans (1993) sugerem que a criatividade pode ser estimulada olhando para o problema de várias perspectivas, quebrando velhos padrões mentais e formando novas conexões e percepções. Essa quebra de paradigmas é especialmente encorajada quando se lida com problemas de maior complexidade, ou “mal-definidos” - *ill-formed problems* ou *wicked problems* (COYNE, 2005; KUNZ; RITTEL, 1970) - que não são passíveis de serem sistematizados em variáveis precisas por sua própria conformação, como são os problemas de projeto em arquitetura. Os problemas “bem-definidos” - *well-formed problems* - contêm premissas e informações claras e suficientes para que se atinja a solução aplicando métodos mais sistemáticos. Já os problemas “mal-definidos” se beneficiam da exploração de métodos mais imaginativos e livres (MCFADZEAN, 1998; UHR, 1973).

Em arquitetura, lida-se com uma quantidade imensa de variáveis que abrangem desde questões técnicas, como fatores econômicos, funcionais e tecnológicos, e questões estéticas, culturais e sociais, entre outras. A aplicação de modelos de suporte à criação em arquitetura visa à estruturação do projeto, com o objetivo de melhor definir o problema de modo a aumentar o controle do processo e facilitar a emergência de idéias. Estas metodologias objetivam o aprimoramento na geração de idéias, a capacitação de projetistas, a redução do tempo de desenvolvimento de projetos, o aumento da qualidade e a diminuição do custo do processo de projeto e de seu produto, as construções. Existem situações onde uma abordagem sistemática e estruturada pode ajudar o projetista a resolver tarefas difíceis e evitar gasto de tempo. Mas nas fases iniciais do projeto, os métodos devem assumir a função de ferramentas de aprendizado. Aprendendo um novo método, o arquiteto estende sua linguagem e repertório de ferramentas para diferentes situações e problemas (LÖWGREN; STOLTERMAN, 1999).

Diversos métodos citados na Tabela 1 já são utilizados, formal ou informalmente, no processo de projeto em arquitetura, entre eles: Cenários Alternativos, Analogias, Folheando, Charette, Tabelas Comparativas, Fazer Nada, Rabiscando, Excursões, Metáforas, Focando, Checklists, Lista de Prós e Contras, Imagens como Gatilho de Idéias, Provocação, Fluxogramas, Mapa Mental e Visualização. Entretanto há poucos exemplos na literatura sobre a investigação da aplicação formal destes métodos em arquitetura.

Através da análise da literatura encontrada, pode-se argumentar que grande parte dos métodos já utilizados baseia-se em estímulos visuais, que são proeminentes no processo criativo em arquitetura. Goldschmidt (2006) argumenta que “sempre dizemos que os projetistas pensam

visualmente, usando representações não só verbais, mas na maioria das vezes formais”. Diversos autores tratam de métodos que trabalham estímulos visuais, como Analogia e Metáfora (CASAKIN, 2002; 2004; 2007; CASAKIN; GOLDSCHMIDT, 1999; GOLDSCHMIDT, 2006; GROSS; DO, 1995); técnicas que envolvem desenho como Rabiscando (*Doodling*), Desenhando (*Drawing*) e Esboçando (*Sketching* e *Brainsketching*) (VAN DER LUGT, 2002, 2005; RODGERS et al, 2002; MCGOWN; GREEN, 1998) e técnicas para organização visual do problema, como Diagramas (DO; GROSS, 2001, CLARKE, 1992).

Van der Lugt (2005) afirma que a expressão escrita é a chave de diversas técnicas de estímulo à criatividade, porém tratando-se da fase de geração de idéias em projeto, os projetistas tendem mais a se comunicar e elaborar soluções através do desenho. Em um estudo sobre as funções do desenho durante o processo criativo, Van der Lugt concluiu que esboços são formas produtivas de armazenar e organizar idéias que mais tarde podem ser revisitadas. Entretanto os desenhos se mostraram úteis apenas nos processos individuais de geração de idéias, pois quando aplicados à geração coletiva de idéias, em uma adaptação do brainstorming com desenhos (*brainsketching*) não criaram conexões para geração de um ciclo de idéias. A criação de vínculos entre as idéias se mostrou mais eficaz quando foi utilizada uma técnica de expressão verbal ou escrita, do que através somente de desenhos (VAN DER LUGT, 2005). Lawson (2005) também acredita que grande parte das soluções de projeto vem de conversas entre a equipe, que se tornam um meio de converter uma numerosa quantidade de idéias conceituais em palavras. Entretanto estas conversas não são registradas da mesma forma que os desenhos e esboços são e por isso não são tão estudadas.

Em outro trabalho que investigou a aplicação de referências visuais no ensino de projeto, Goldschmidt (2006) concluiu que estes estímulos têm impacto na qualidade das soluções de projeto, porém este efeito é diferente em cada tipo de problema projetual e a aplicação de ferramentas visuais não necessariamente garante resultados mais criativos e eficientes.

Rosenmann e Gero (1993) citam também alguns métodos conhecidos de geração de idéias em arquitetura e desenvolvimento de produtos, como combinação e mutação de formas existentes, uso de analogias e aplicação de princípios, como os ergonômicos. No exemplo da Figura 6, os autores ilustram os resultados destes procedimentos no projeto de uma cadeira.

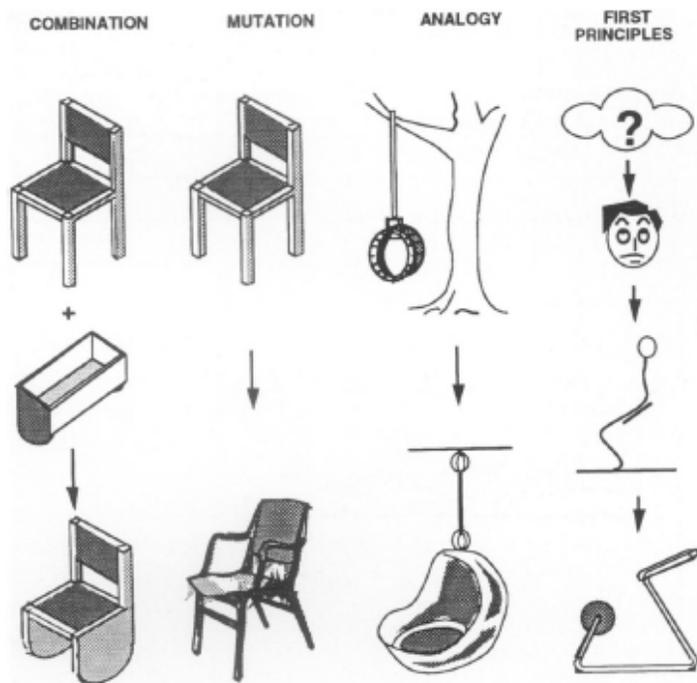


Figura 6. Processos para criação
 fonte: ROSENMANN; GERO, 1993.

Neste contexto, nota-se que os métodos disponíveis de estímulo à criatividade são muito pouco explorados de modo formal no processo projetivo e no ensino de projeto. Há uma forte tendência à aplicação de métodos visuais, que privilegiam o desenho e a maquete para comunicação de soluções, porém muitos outros métodos, que se utilizam de processos mentais baseados na escrita e linguagem também podem ser ferramentas úteis aos projetistas.

Com exceção dos métodos que apóiam a fase de Geração de Idéias, os demais modelos da Tabela 1 suportam o processo de projeto, porém oferecem poucas ferramentas de auxílio à criação, focando-se principalmente no desenvolvimento posterior de uma solução gerada. Essas abordagens deixam um vácuo no suporte às decisões iniciais de projeto, o que pode vir a comprometer o desenvolvimento posterior do projeto, ou, em outras palavras, pode-se resolver “corretamente” o “problema errado” (PETRECHE et al, 2005).

Por este motivo, esta pesquisa focou-se na busca por métodos que auxiliem na etapa inicial de criação, concentrando-se no aprofundamento do levantamento nos **Métodos de Geração de Idéias**.

4.3 MÉTODOS DE GERAÇÃO DE IDÉIAS

Idéias criativas são resultado natural da aplicação de operações mentais básicas em estruturas existentes do conhecimento. A originalidade de uma idéia será determinada pelos processos empregados e pelo modo como o conhecimento existente é acessado. Vários processos existem pelos quais as pessoas podem modificar, estender ou transformar seu conhecimento armazenado. A produção de novas idéias está baseada principalmente em três destes processos: **Combinação, Associação e Comparação**. Estes conceitos são de particular interesse no processo criativo e constituem a base de diversas técnicas de estímulo à criatividade (*Creative Problem Solving Techniques*) (BOUILLERCE & CARRÉ, 2004; WARD, 2004; MCFADZEAN, 1998).

Entre os métodos de Geração de Idéias encontrados, foram selecionados os mais citados na literatura de criatividade, conforme a Tabela 4.

PROCESSO DE GERAÇÃO DE IDÉIAS	MÉTODO PARA GERAÇÃO DE IDÉIAS
Combinação de Idéias	Lista de Atributos
	TRIZ
Associação de Idéias	<i>Brainstorming</i>
	Mapa Mental
Comparação de Idéias	Analogia
	Bio Mimetismo

Estes métodos selecionados serão descritos com detalhe nas seções seguintes e farão parte de um questionário direcionado às escolas de arquitetura que busca investigar a abordagem da criatividade no ateliê de projeto.

Combinação de Idéias

Segundo Ward (2004), a combinação de idéias é um processo pelo qual idéias ou conceitos anteriormente separados são fundidos. Métodos combinatórios permitem sistematizar o surgimento de vínculos entre diferentes campos de pensamento, representações que a priori parecem distantes ou independentes (BOUILLERCE; CARRÉ, 2004). A combinação conceitual tem uma relação especial com a criatividade, sendo freqüentemente mencionada (ROTHENBERG, 1979; WARD, 2001). A combinação de conceitos é um componente crucial em muitos modelos de estímulo à

criatividade, especialmente a combinação de conceitos opostos para o surgimento de novas idéias (ROTHENBERG, 1979, MUMFORD et al., 1991; STERNBERG, 1988; CROSS, 1997; WARD, 2004).

As técnicas combinatórias permitem ao mesmo tempo explorar possibilidades aleatórias e sistematizar aproximações entre os elementos que constituem o problema. Com base em uma lista de fatores decompostos, é possível enxergar combinações com mais facilidade nos pontos de contato entre duas idéias, facilitando a geração de uma solução (BOUILLERCE; CARRÉ, 2004).

▪ **Método: Lista de Atributos**

Entre os métodos de geração de idéias que utilizam o conceito de combinação, um dos mais reconhecidos na literatura é a **Lista de Atributos**, ou *Matriz*, criado nos anos 1930 e precursor de outros métodos importantes, como *Análise Morfológica* e *Value Engineering*.

A técnica consiste em identificar características-chave ou atributos do produto ou processo em questão e então refletir sobre meios de modificar e melhorar cada um desses atributos (DAVIS, 1992). Atributo é considerado “uma característica ou propriedade de uma entidade (objeto, sistema, projeto, etc.)” ou também “qualquer detalhe que serve para identificar, qualificar, classificar, quantificar ou expressar o estado de uma entidade” (SIQUEIRA, 2007).

A **Lista de Atributos** envolve um processo de decomposição e quebra do problema em partes menores que podem ser examinadas individualmente. A partir do foco direcionado a cada uma dessas partes, é possível encontrar novas soluções criativas.

Para Bouillerce e Carré (2004), a base do método é um inventário em forma de lista com todos os aspectos que dizem respeito ao tema estudado, como: materiais utilizados, dimensões, tecnologias, processos, necessidades. As combinações possíveis entre os dados de entrada criarão produtos distintos, que ao serem avaliados e analisados levarão às soluções mais viáveis e promissoras.

As etapas de aplicação da **Lista de Atributos** são:

- (1) Identificar o produto ou processo a ser executado ou aperfeiçoado;
- (2) Listar seus atributos, “quebrando” o objeto em frações ou etapas;
- (3) Escolher os atributos importantes ou com interesse particular;
- (4) Identificar meios alternativos de aperfeiçoar cada atributo em questão;
- (5) Combinar uma ou mais alternativas de aperfeiçoamento para atingir um novo produto ou processo melhorado (MYCOTED, 2006).

Davis (1992) afirma que as explorações combinatórias neste método crescem exponencialmente à medida que o número de atributos e alternativas aumenta. O projetista pode explorar diferentes possibilidades aplicando processos lógicos ou intuitivos de combinação. Desta forma, este método pode ser combinado a outros – como *Estímulo Aleatório*, *Pontos fortes*, *Potenciais* e *Preocupações* ou *Receptividade a Idéias* – para provocar novos estímulos e combinações.

▪ **Método: TRIZ (Teoria da Solução Inventiva de Problemas)**

A **Teoria da Solução Inventiva de Problemas** foi criada pelo russo Genrich Altshuller (1984) nos anos 50 do século passado. A partir do estudo de mais de 200 mil patentes de diferentes áreas, Altshuller notou diversas similaridades na solução de problemas e decidiu elaborar uma metodologia que utilizava os princípios das soluções de patentes para organizar o pensamento criativo.

Com base nas regularidades no processo de solução de problemas, Altshuller e sua equipe definiram 40 princípios básicos possíveis de ser utilizados na resolução de qualquer situação (Tabela 5). A TRIZ pode ser vista como um repertório organizado destes princípios fundamentais, que podem ser acessados e aplicados à configuração e solução do problema específico.

Tabela 5. Princípios Inventivos fonte: KIATAKE, 2004	
1. Segmentação ou fragmentação	21. Aceleração
2. Remoção ou extração	22. Transformação de prejuízo em lucro
3. Qualidade localizada	23. Retroalimentação
4. Assimetria	24. Mediação
5. Consolidação	25. Auto-serviço
6. Universalização	26. Cópia
7. Aninhamento	27. Uso e descarte
8. Contrapeso	28. Substituição de meios mecânicos
9. Compensação Prévia	29. Construção pneumática ou hidráulica
10. Ação Prévia	30. Uso de filmes finos e membranas flexíveis
11. Amortecimento Prévio	31. Uso de materiais porosos
12. Equipotencialidade	32. Mudança de cor
13. Inversão	33. Homogeneização
14. Recurvação	34. Descarte e regeneração
15. Dinamização	35. Mudança de parâmetros e propriedades
16. Ação parcial ou excessiva	36. Mudança de fase
17. Transição para nova dimensão	37. Expansão térmica
18. Vibração mecânica	38. Uso de oxidantes fortes
19. Ação periódica	39. Uso de atmosferas inertes
20. Continuidade de ação útil	40. Uso de materiais compostos

A **TRIZ**, Teoria da Solução Inventiva de Problemas, consiste em estruturar o problema em um problema genérico possível de ser resolvido através destes 40 princípios básicos usados em patentes. O objetivo é resolver as contradições de projeto sem que as decisões tomadas acarretem em outros problemas. Deste modo, as implementações e inovações são feitas até que o sistema atinja seu máximo desempenho. A partir deste ponto, qualquer nova modificação acarretará em conflito com os parâmetros e elementos já definidos (ALTSHULLER, 1984). A estratégia da **TRIZ** é esquematizada na Figura 7.

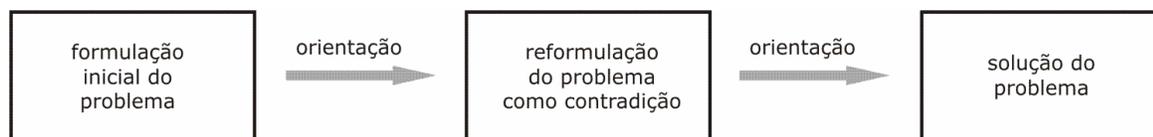


Figura 7. Estratégias da TRIZ
Fonte: ALTSHULLER, 1984

A **TRIZ** de Altshuller é voltada à concepção, estruturação e avaliação de idéias e pode ser integrada a outros modelos mais amplos - como QFD, Projeto Axiomático, Value Engineering e Seis Sigma - para dar origem a um modelo de suporte ao projeto criativo, como afirmam Mann e Dewulf (2001). Isto é possível através da identificação de contradições técnicas ou contradições físicas em

soluções viáveis de projeto. Estas soluções viáveis podem tanto ser soluções de rotina como soluções de compromisso, obtidas através de processos de projeto tradicionais (Figura 8).

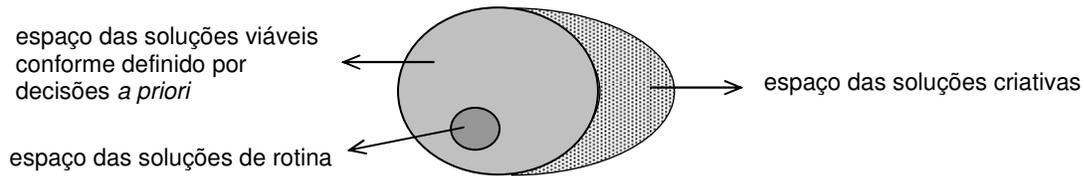


Figura 8. O espaço das soluções criativas é um superconjunto do espaço das soluções viáveis.
Fonte: GERO, 2000.

Uma contradição é chamada técnica quando, ao comparar uma solução de projeto com as alternativas disponíveis conhecidas, estas soluções aprimoram um aspecto (critério) do projeto às custas de outro aspecto. As contradições físicas ocorrem quando algum aspecto do projeto precisaria ter dois estados opostos: um estado para favorecer um aspecto e o estado oposto para favorecer um outro aspecto (por exemplo, quente e frio).

Recentemente, foram realizados estudos de aplicação da **TRIZ** em projeto arquitetônico (MANN, 2001; KIATAKE, 2004). Kiatake (2004) fez uma relação entre os princípios inventivos da **TRIZ** e suas possíveis aplicações em arquitetura, que resultou na tabela 6 abaixo. Esta tabela é um ponto de partida para futuros estudos visando a configuração de uma matriz de princípios específicos para aplicação em arquitetura.

Tabela 6. Objetivos x Princípios Inventivos fonte: KIATAKE, 2004	
OBJETIVOS	PRINCÍPIOS IDENTIFICADOS
Conforto Visual (Estética)	2, 13, 14, 32, 33, 35
Conforto Olfativo	2
Conforto Acústico	2, 18, 31, 39
Conforto Térmico	3, 13, 17, 29, 32, 35, 36, 38
Eficiência	5, 6, 9, 13, 14, 17, 18, 19, 23, 25, 28, 33, 35, 36, 40
Ergonomia	4
Equilíbrio	8, 12, 24, 39
Flexibilidade	2, 15, 30, 35, 37
Impacto Visual	18, 19
Independência	1
Movimento	15
Praticidade	5, 6, 13, 26, 29, 30
Produtividade	1, 3, 6, 10, 16, 20
Racionalização	1, 4, 7, 13, 14, 17, 19, 20, 22, 25, 26, 27, 29, 30, 31, 34, 37
Segurança	2, 3, 9, 11, 13, 21

Associação de Idéias

O conceito de associação de idéias consiste em efetuar a aproximação de vários objetos ou várias idéias, estimulando e dando livre curso à imaginação. As técnicas associativas resultam da capacidade de estabelecer ligações ou recorrer a associações entre os elementos envolvidos, visando enriquecer e complementar o espectro da percepção sobre um fenômeno (BOUILLERCE; CARRÉ, 2004). Destas aproximações resultam novas reflexões sobre o problema a ser resolvido e novas resoluções surgem a partir dos vínculos apreendidos entre as idéias. Muitos métodos podem ser utilizados para estimular a associação de idéias, entre eles o *Brainstorming* e o Mapa Mental.

▪ **Método: *Brainstorming***

Uma das mais antigas técnicas de estímulo à criatividade, o ***brainstorming***, ou tempestade cerebral, foi criado nos anos 1930 pelo publicitário americano Alex Osborn. A base do ***brainstorming*** é a geração de idéias em grupo pelo princípio de suspensão do julgamento inicial. Em sua agência de publicidade, Osborn (1957) notou que quase 70% do tempo das reuniões era consumido por uma censura velada, já que os participantes muitas vezes se abstinham de apresentar idéias temendo as críticas. Para contornar esta situação, ele criou uma nova fórmula de reunião em duas etapas: a primeira seria a etapa de geração de idéias e a segunda, a etapa de avaliação. A reunião contaria com um mediador para gerenciar seu andamento, impedir a censura e garantir que a fase de geração fosse separada da fase de julgamento (DIEGEL, 2007; BOUILLERCE; CARRÉ, 2004). Desta maneira, criou-se um estímulo de geração de idéias que funciona como uma reação em cadeia, onde uma solução pode ascender novas propostas dentro do grupo.

O intuito da técnica do ***brainstorming*** é desenvolver o máximo possível de soluções que seriam a seguir examinadas e selecionadas. Para isso, Osborn criou 4 regras básicas a serem seguidas (MYCOTED, 2006; BOUILLERCE; CARRÉ, 2004; STRAKER, 2002):

(1) Sem críticas: a produção de idéias deve ocorrer num clima de liberdade. Evitar as críticas que podem inibir os participantes de se manifestarem. Todas as idéias são válidas e devem ser expressadas.

(2) Quantidade: a meta é atingir um grande número de idéias, portanto o mediador deve incentivar a participação do grupo e focar em quantidade, não em qualidade. Qualquer discussão ou julgamento atrapalha o fluxo de idéias e deve ser proibido.

(3) Geração em cadeia: as idéias iniciais servem como estímulo para as próximas, encorajando os participantes a ouvirem, refletirem sobre as idéias de outros e proporem alterações ou novas soluções.

(4) Mutação e Combinação: distorcer idéias ou combin -las a outras ajuda a manter o fluxo de idéias dos participantes.

Segundo Diegel (2007), a sessão de **brainstorming** segue os seguintes passos:

a. Primeira Fase: Geração de Idéias

Preparar o grupo: juntar participantes de diversas áreas e com diferentes experiências, o que torna a sessão mais criativa. Esclarecer as regras da sessão e eleger o mediador.

Definir o problema: escrever uma breve descrição do problema e colocá-la onde todos possam ver.

Gerar idéias: encorajar as idéias, que devem ser anotadas e colocadas   vista de todos, para funcionar como gatilho para novas idéias. Não censurar, pois idéias aparentemente impossíveis podem estimular a reflexão e levar a soluções que funcionam.

b. Segunda Fase: Avaliação de Idéias

Selecionar idéias: dentre as opções, fazer uma votação pelas melhores idéias ou uma discussão final para julgar as idéias. Em caso de empate, considerar, critérios de decisão como por exemplo custo, viabilidade e facilidade de implantação. (MORGAN, 1993; DE BONO, 1992).

O **brainstorming**   considerado uma técnica em grupo, mas também pode ser aplicada a uma reflexão individual. Individualmente, tende-se a gerar idéias mais livres e explorar mais campos, pois o receio em relação a críticas   menor, porém em grupo as idéias costumam ser mais eficientes devido à ampla gama de experiência e diversidade dos participantes.

Para Davis (1992), Osborn percebeu, mesmo sem o estudo de métodos, que o indivíduo não pode ser ao mesmo tempo criativo e crítico. Em sua concepção, a separação em duas fases ajuda a separar estes dois tipos de raciocínio; a divergência e a convergência. A primeira fase, essencialmente divergente, recorre   associação de idéias, que permite aos participantes expressar-se sem interrupção e criar vínculos entre seus pensamentos e os de outros. A segunda fase estimula o pensamento convergente na busca pela hierarquização das sugestões de modo a extrair as que melhor se adequam ao problema em questão (BOUILLERCE; CARRÉ, 2004; STRAKER, 2002).

▪ **Método: Mapa Mental**

Mapa Mental (*Mind Map*) “é um diagrama usado para representar palavras, idéias, tarefas ou outros itens ligados a um conceito central e dispostos radialmente em volta deste conceito” (SIQUEIRA, 2007). Os elementos se organizam em torno de um tema central de acordo com sua importância criando grupos, ramificações ou áreas. É usado principalmente para gerar, visualizar, estruturar e classificar idéias na busca de solução de problemas ou tomada de decisão.

A técnica do **Mapa Mental**, também conhecida como diagrama em árvore ou fluxograma, foi desenvolvida pelo britânico Tony Buzan por volta de 1960 e baseia-se na exploração do potencial de ideação. O pensamento é baseado no encadeamento de integrações de conceitos-chave, assim o método é utilizado para representar as ramificações sucessivas que nascem de um tema central. A partir de uma palavra ou conceito inicial, propõe-se explorar graficamente todas as evocações associadas direta ou indiretamente a este estímulo (BOUILLERCE; CARRÉ, 2004). Siqueira (2007) afirma que a representação de informações e conexões de forma gráfica e não-linear estimula o fluxo natural de idéias livre da rigidez das anotações em listas ou texto corrido. Este encadeamento aleatório de informações facilita as conexões entre palavras, números, seqüências, imagens, símbolos, cores e ritmo visual.

A aplicação do método consiste em determinar um problema ou tópico a ser tratado e escrevê-lo no centro de uma folha de papel. A partir deste tópico, ramificações de subitens surgem em um primeiro nível de conexão com o tema. Straker (2002) afirma que a identificação deste primeiro nível de conexões é de extrema importância, sendo denominado por Buzan de Ordenação Básica de Idéias (BOI's na sigla em inglês). Caso os temas sejam muito específicos, podem levar a um estreitamento do pensamento, caso sejam muito lógicos, podem induzir ao pensamento racional, não necessariamente criativo. A representação dos conceitos pode ser feita por meio de palavras ou frases curtas que sumariem os pontos mais importantes e sejam estimulantes à geração de novas conexões. Novos subtemas relacionados podem ser acrescentados em diversos níveis, criando ramificações, desdobramentos e construindo o **Mapa Mental**. Diagramas, esquemas e imagens devem ser acrescentados sempre que possível para facilitar a exploração e compreensão.

Basicamente, o **Mapa Mental** funciona como uma hierarquização de temas distribuídos em um diagrama de árvore (Figura 9). Este tipo de distribuição de idéias é seu ponto forte, pois parte do princípio de que o cérebro trabalha por associação e processa ao mesmo tempo as conexões e o todo.

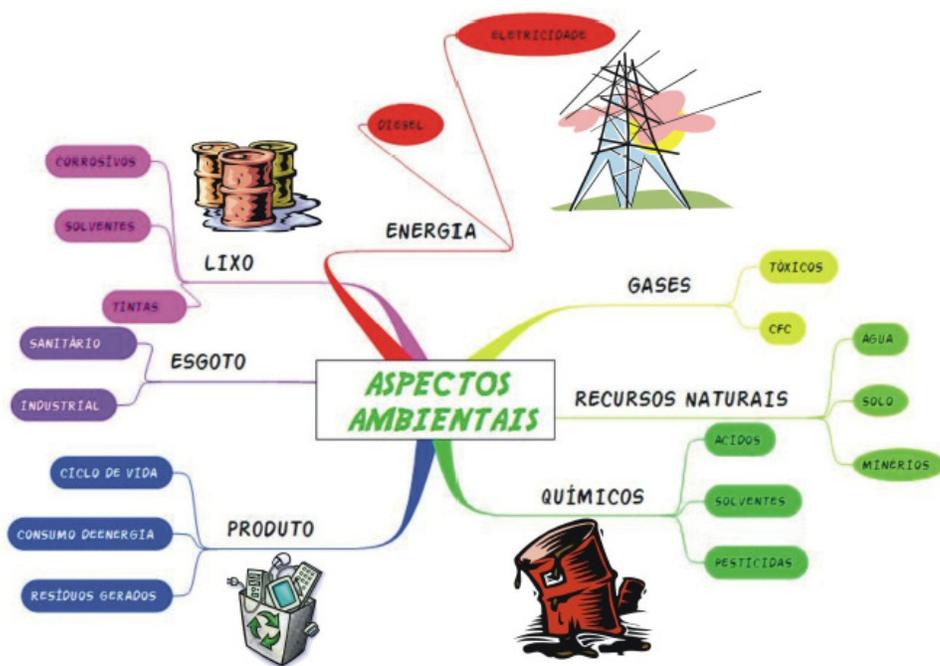


Figura 9. Mapa Mental
 fonte: SIQUEIRA, 2007

Sendo assim, o **Mapa Mental** é interessante por fornecer ambas as visões: as conexões e associações de tópicos e o todo. Sua exploração permite formalizar ligações diretas (causa, efeito, parentesco) de um dado assunto e também fundamentos subjetivos da percepção (BOUILLERCE; CARRÉ, 2004; STRAKER, 2002).

O **Mapa Mental** é uma técnica muito flexível e de fácil desenvolvimento à mão livre. Hoje estão disponíveis também programas de informática, como o *Freemind* e o *Mind Map Software* (MYCOTED, 2006) que facilitam as anotações, correções e rearranjos dos mapas, inclusive criando associações com documentos e imagens no computador. Outras tecnologias atuais também facilitam o uso deste método, como as *tablets* ou *smartboards* (telas digitais interativas) que permitem que diversos usuários visualizem e participem efetivamente da montagem dos mapas.

Comparação de Idéias

Freqüentemente, os indivíduos comparam elementos de um problema novo a outras situações já conhecidas em busca de similaridades. Quando um conceito em comum entre os problemas é encontrado, a mente consegue com facilidade relacionar aspectos e conduzir a uma nova solução. Os aspectos comuns funcionam como pontes que interligam várias idéias, relacionando-as,

comparando-as e criando níveis específicos de analogia entre as soluções. Para Bouillerce e Carré (2004), os métodos de comparação de idéias facilitam a compreensão do problema e constituem uma base metodológica para identificar pontos em comum e soluções, pois permitem que se use um campo conhecido para encontrar equivalências para uma situação desconhecida. Técnicas de estímulo à criatividade, principalmente a **Analogia** e suas derivações como o **Bio mimetismo**, podem sistematizar o processo de busca de pontos comuns entre vários objetos e situações (BOUILLERCE; CARRÉ, 2004; SWEID, 2007).

▪ **Método: Analogia**

A **Analogia** consistem em propor uma identificação de conceitos comuns entre problemas conhecidos e desconhecidos. Cross (1997) afirma que o pensamento analógico é há muito considerado uma das bases do processo criativo. Pensar em termos de analogia envolve a transferência de conhecimento de uma situação familiar (chamada *fonte*) para uma situação a ser elucidada (chamada *alvo*) (GENTNER, 1983 *apud* CASAKIN, 2004).

O requisito essencial para o pensamento analógico é a habilidade de enxergar as situações padrões que se encaixam ao problema em questão. A capacidade de criar analogias depende da capacidade de formar e usar conceitos que representam categorias de objetos, eventos e situações. Ao fazer um inventário da situação conhecida, pode-se encontrar pontos em comum com a situação proposta que trazem uma nova percepção ao problema (MYCOTED, 2006; BOUILLERCE; CARRÉ, 2004; HOLYOAK; THAGARD, 1996).

Holyoak e Thagard (1996) afirmam que o uso da analogia envolve várias etapas:

(1) Seleção: tendo um problema definido, o indivíduo deve selecionar a partir de seus conhecimentos um campo-fonte para gerar a analogia;

(2) Mapeamento: tanto a fonte quanto o problema devem ter seus conceitos mapeados em busca de interferências;

(3) Avaliação: avaliar e adaptar as interferências levando em consideração os aspectos do problema.

Na execução destas etapas, se destacam dois processos fundamentais: seleção da fonte e aplicação da fonte no problema. Dado um domínio, como é encontrada uma fonte que complete o problema? Dada uma possível fonte, como ela deve ser aplicada na solução do problema?

Segundo Holyoak e Thagard (1996), ao tentar solucionar um problema através da comparação, a seleção de uma fonte entre os problemas já conhecidos não ocorre simplesmente pela ação da memória. Há quatro maneiras de se originar uma fonte: notar, reaver, compor e construir.

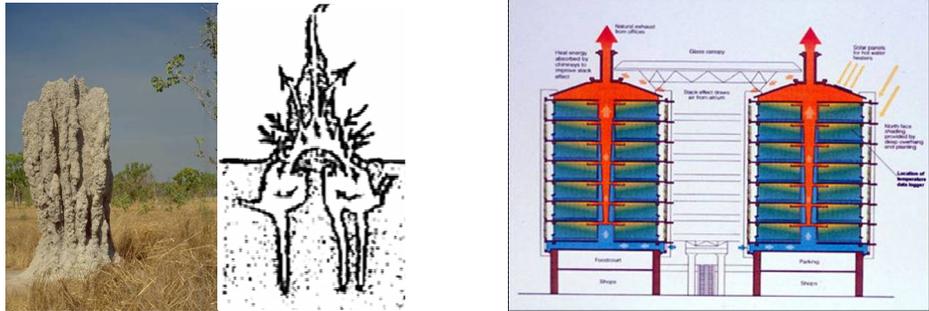
- **Notar:** acontece quando a fonte para ser aplicada surge ao acaso.
- **Reaver:** um conceito conhecido é lembrado e se encaixa como fonte para a solução do problema.
- **Compor:** vários conceitos de situações diferentes são unidos para aplicar no problema.
- **Construir:** é o processo cognitivo mais complexo e pode envolver todos os outros três citados. Ocorre quando é construída uma fonte diferente de todo o conhecimento prévio do indivíduo.

A criação de fontes análogas muitas vezes faz uso de representações visuais, como imagens mentais e diagramas. A analogia visual é citada em muitas pesquisas como um importante auxílio ao processo projetivo (CASAKIN, 2004; GOUVEIA et al, 2001; NAKAKOJI, 2001; GROSS; DO, 1995) especialmente nos primeiros estágios do projeto. As fontes visuais são de potencial ajuda se o projetista for capaz de identificar e estabelecer analogias aplicáveis. Pesquisas sobre aplicação deste método no ensino comprovaram empiricamente que o uso de analogia visual melhora a qualidade das soluções de projeto, pois, na maioria dos casos, as soluções de sucesso foram alcançadas em situações onde houve instruções sobre o uso da analogia (CASAKIN; GOLDSCHMIDT, 1999; CASAKIN, 2002). Entretanto é importante lembrar que o conhecimento de repertório é essencial para se lançar uma fonte apropriada para a analogia em projeto arquitetônico, por esta razão alguns estudantes, com menos experiência, podem ter dificuldade na aplicação do método.

- **Método: Bio Mimetismo**

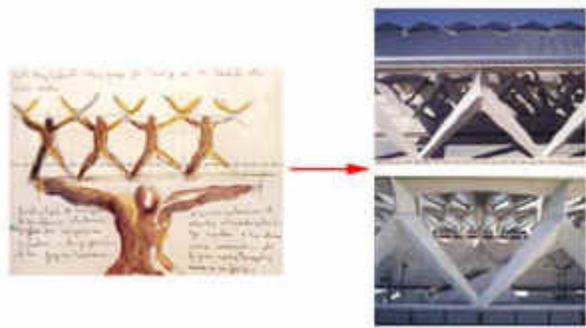
O **Bio Mimetismo** (*Biomimicry* em inglês) é um método derivado da analogia onde seu foco de interesse é encontrar modelos na natureza para imitar ou inspirar a solução de problemas. É utilizado com frequência nas engenharias, na arquitetura e nas artes, como coloca Steadman (1979) em suas análises comparativas entre soluções de projeto e estruturas da botânica e zoologia. Inúmeras analogias biológicas são citadas na literatura, como a comparação entre projetos de estrutura e o esqueleto ou objetos de desenho industrial e funcionamento do corpo. Em outros casos,

o **Bio mimetismo** é citado como método de geração de formas, baseado nas analogias entre formas da natureza – como concha, estrela e árvore – e soluções arquitetônicas (Figura 10). Na literatura, muitos exemplos ilustram o uso com sucesso das analogias naturais em soluções formais por arquitetos renomados, como Santiago Calatrava e Antonio Gaudi (CASKIN, 2004; TSUI, 1999).



Fonte: cupinzeiro

Alvo: Eastgate Building, Zimbabwe



Fonte: Corpo humano

Alvo: Aeroporto e Estação de Lyon

Figura 10. Projetos com aplicação de Bio-mimetismo

fonte: CASKIN, 2004

Porém o método não se resume às analogias formais, mas sim à busca de organismos ou estruturas naturais (e seu funcionamento) que solucionem certos problemas projetuais. A aplicação do **Bio mimetismo** consiste no aprofundamento e sistematização das analogias naturais encontradas. Para isso é importante:

- (1) Definir o problema e seu contexto;
- (2) Encontrar organismos com problemas e contextos similares e estudar seu funcionamento;
- (3) Dentre as estratégias usadas pelos organismos encontrados, escolher a que melhor se adequa ao problema e testá-la.

Exemplos de soluções encontradas através do **Bio mimetismo** são a criação da célula fotovoltaica, inspirada na estrutura da folha, e o tratamento ecológico de resíduos com uso de microorganismos (BENYUS, 1997). Atualmente, os estudos do Bio mimetismo estão focados especialmente na aplicação de soluções sustentáveis, que tornem os edifícios adaptados ao local e capazes de suprir sua necessidade de água e energia dos recursos naturais disponíveis, como sol, vento e chuva. O projeto do Eastgate Building na Figura 10, por exemplo, se apropria da constituição do cupinzeiro para reproduzir um envoltório no edifício que melhora suas condições térmicas. Diversas tecnologias baseadas na analogia natural estão sendo desenvolvidas nas áreas da construção civil como instalações elétricas e hidráulicas, sistemas mecânicos, sistemas de insolação e automação, buscando a integração dos sistemas para maior eficiência e conforto (BERKEBILE; MCLENNAN, 2004).

5. ESTUDO EXPLORATÓRIO

Esta pesquisa dividiu-se em três partes: a primeira se refere à fundamentação teórica apresentada no Capítulo 3, onde buscou-se conceituar a criatividade e o processo criativo e compreender melhor as atividades típicas em projeto e a psicologia do arquiteto na fase criativa. Na segunda etapa, descrita no Capítulo 4, foi realizado um amplo levantamento de métodos que auxiliam o processo criativo, em especial na fase de concepção. A investigação de tais métodos e modelos objetiva ampliar as possibilidades de incrementar o processo de projeto de forma a facilitar o armazenamento e a percepção das relações existentes entre os diversos tipos de informação necessária para o exercício de criação. Parte-se do princípio de que o uso de tais métodos poderia facilitar a resolução de novos problemas de projeto.

Tem-se claro que a originalidade e as boas soluções – tanto em arquitetura quanto em outras áreas - estão intimamente relacionadas ao conhecimento adquirido previamente e à capacidade de manipular informações e aplicá-las eficientemente. Os estudantes, por terem uma bagagem de conhecimento específico ainda em formação, poderiam se beneficiar da aplicação destes métodos para adquirir maior habilidade e consciência acerca do processo criativo em arquitetura. Partindo-se desta afirmação, a terceira etapa desta pesquisa visou explorar a inserção destes métodos no ateliê de projeto de escolas de arquitetura e investigar a opinião dos docentes acerca das vantagens, desvantagens e resultados obtidos com a aplicação destes modelos no ensino. Para tanto, foi desenvolvido um questionário – traduzido também para inglês e espanhol – que foi enviado para dezenas de escolas de arquitetura. No projeto original, a pesquisa exploratória focava principalmente as escolas de arquitetura no Brasil. A pesquisa bibliográfica, no entanto, demonstrou a existência de uma discussão sobre o estímulo à criatividade globalmente nas escolas de arquitetura e, por esta razão, a investigação foi ampliada para escolas de arquitetura no exterior. Esta ampliação permitiu uma complementação da visão sobre o ensino de projeto na atualidade.

5.1 MÉTODOS DE ESTÍMULO À CRIATIVIDADE

Mais de 250 métodos de estímulo à criatividade encontrados foram compilados na Tabela 2, apresentada anteriormente, e classificados em 4 principais categorias (1) Definição do problema, (2) Geração de Idéias, (3) Seleção de Idéias e (4) Verificação de idéias.

Para esta pesquisa foram selecionados os métodos de geração de idéias mais citados na literatura (Tabela 4). A descrição destes métodos específicos foi apresentada na fundamentação teórica no capítulo 4.

Para compor o questionário, os métodos selecionados foram descritos de forma mais ampla, como mostra a Tabela 7 abaixo:

MÉTODOS	EXEMPLOS
a. Associação entre idéias não usuais, vindas de campos de domínio diferentes, para produzir uma solução nova.	Analogia, Metáfora, Associação.
b. Encontrar modelos na natureza similares ao seu problema para imitar ou inspirar sua solução.	Bio-mimetismo,
c. Geração espontânea do máximo possível de soluções para o problema dado. O julgamento/escolha da solução se dão apenas ao final do processo.	Brainstorming, Brainwriting, Quadro de Idéias.
d. Decomposição do problema em características-chave, ou atributos, que podem ser melhorados, mudados, aperfeiçoados.	Lista de Atributos, Matriz.
e. Diagrama de itens dispostos em torno de um conceito central, que representa as conexões e ramificações sobre um tema ou tarefa.	Mapa Mental, Diagrama, Fluxograma.
f. Estruturação da questão em um problema genérico possível de ser resolvido através de uma matriz de 40 princípios usados em patentes.	TRIZ, Pensamento Inventivo Sistemático.

5.2 QUESTIONÁRIO

A elaboração do questionário se concentrou nas questões acerca dos métodos de estímulo à criatividade. O interesse foi descobrir se os métodos de geração de idéias selecionados e analisados na revisão bibliográfica desta pesquisa são conhecidos e aplicados no ensino de Arquitetura no Brasil e exterior e quais são suas vantagens, desvantagens e resultados, na opinião dos professores de projeto. Além disso buscou-se investigar se existe a aplicação de outros métodos de apoio ao processo projetivo.

Pré-teste

O pré-teste da primeira versão do questionário foi realizado com três professores de projeto, dois do Brasil e um do exterior. Na análise das respostas, notou-se principalmente que o primeiro questionário estava muito extenso e continha perguntas muito abrangentes. Deste modo, buscou-se remodelar o questionário em apenas 3 questões principais e essenciais à pesquisa:

A 1ª questão envolvia:

- Identificar a aplicação dos métodos de estímulo à criatividade selecionados;
- Definir em qual etapa do curso isto acontece com mais freqüência;
- Levantar a opinião dos professores sobre o resultado obtido pela aplicação, citando vantagens e dificuldades encontradas;

A 2ª questão era aberta e buscava Identificar outros métodos para apoio à criação aplicados nos ateliês de projeto.

O 3º ponto de interesse era determinar quais questões de projeto os docentes consideram estar mais ligadas à criatividade. Buscou-se referências de fatores de projetos que pudessem ser melhorados através do estímulo da criatividade. Optou-se por adotar os valores e tópicos de projeto de Hershberger (1999) conforme a Tabela 8. Hershberger considera estes valores essenciais para a análise de projeto e importantes variáveis do programa arquitetônico e assim, configuram também princípios da síntese no processo de projeto.

Tabela 8. Fatores de projeto Fonte: HERSHBERGER ,1999	
Aspectos Humanos	Atividades, relações sociais, necessidades dos usuários
Aspectos Ambientais	Terreno, clima, contexto urbano, recursos naturais, resíduos
Aspectos Culturais	Histórico, institucional, político, legal
Aspectos Tecnológicos	Materiais, sistemas estruturais, processos construtivos
Aspectos Temporais	Crescimento, mudança, permanência
Aspectos Econômicos	Financeiros, custo de construção, operação, manutenção, energia
Aspectos Estéticos	Forma, espaço, significado
Aspectos de Segurança	Estrutural, incêndio, químico, pessoal, criminoso (vandalismo)

A partir destes fatores, derivaram-se seis questões de projeto focadas no ensino de arquitetura:

1. Definição do programa de necessidades
2. Inserção urbana do projeto/Implantação
3. Espacialização/Volumetriação do projeto
4. Questões estética e formais
5. Questões de conforto e desempenho
6. Solução de questões técnicas do projeto

Em uma pergunta de múltipla escolha, indagou-se aos professores em quais destas questões de projeto os métodos de estímulo à criatividade se fazem mais presentes.

O questionário final desenvolvido após a análise do pré-teste encontra-se no Anexo 2.

Para o levantamento, o questionário foi encaminhado junto a uma carta de apresentação da pesquisa contendo as principais informações, objetivos e delimitando um prazo para resposta do mesmo, via e-mail ou correio. O questionário desenvolvido foi traduzido para inglês (Anexo 3) e espanhol (Anexo 4) para aplicação nas escolas de arquitetura no exterior.

5.3 LEVANTAMENTO EXPLORATÓRIO

Os levantamentos exploratórios desta pesquisa tiveram o objetivo de investigar as abordagens dos docentes de projeto arquitetônico em relação ao estímulo à criatividade e identificar quais

métodos de estímulo à criatividade são conhecidos e aplicados nos ateliês de projeto dos cursos de arquitetura e urbanismo (AU) no Brasil e exterior. Os resultados deste levantamento são principalmente qualitativos.

Definição de Amostra

- **Escolas no Brasil**

Segundo o MEC (Ministério da Educação) existem atualmente 184 cursos de Arquitetura e Urbanismo no Brasil, distribuídos pelo território de acordo com a Tabela 9.

Tabela 9. Distribuição dos cursos de Arquitetura e Urbanismo no Brasil		
Fonte: MEC (atualizado em janeiro de 2006)		
REGIÃO	TOTAL DE CURSOS	PORCENTAGEM POR REGIÃO
Região Norte	8	4%
Região Nordeste	22	12%
Região Centro-oeste	16	9%
Região Sudeste	93	51%
Região Sul	45	24%

A definição do tamanho da amostra das escolas segue o critério estatístico de que, dentro de um Universo N de escolas, uma amostra satisfatória deve ser maior que a raiz quadrada de N. Sendo $N = 184$, e sua raiz quadrada = 13,56, definiu-se a amostra como um conjunto de 14 escolas, respeitando a proporção de cada região: 1 escola da Região Norte, 2 escolas da Região Nordeste, 2 escolas da Região Centro-oeste, 6 escolas da Região Sudeste e 4 escolas da Região Sul.

A partir da listagem de escolas de arquitetura do MEC, foram enviados 70 questionários para professores de projeto de 40 escolas, cujos contatos foram conseguidos pelos *websites* das instituições e por pesquisas de *Currículo Lattes* no *website* do CNPq. A Tabela 10 apresenta a listagem de todas as escolas pesquisadas e de quantos questionários foram efetivamente respondidos.

Tabela 10. Escolas pesquisadas no Brasil e respostas obtidas

Universidade	Cidade	Estado	Nº de questionários enviados	Nº de questionários respondidos
Região Norte				
Instituto de Estudos Superiores da Amazônia (IESAM)	Belém	PA	1	0
Centro Universitário Luterano de Manaus (CULM)	Manaus	AM	2	0
Universidade da Amazonia (UNAMA)	Belém	PA	2	0
Universidade Federal do Tocantins (UFT)	Palmas	TO	1	0
Universidade Paulista / UNIP Manaus	Manaus	AM	1	0
Região Nordeste				
Centro Estudos Superiores de Maceió (CESMAC)	Maceió	AL	1	0
Centro Universitário do Maranhão (UNICEUMA)	São Luís	MA	1	0
Universidade Católica de Pernambuco (UNICAP)	Recife	PE	1	0
Universidade Estadual do Maranhão (UEMA)	São Luís	MA	2	0
Universidade Federal da Bahia (UFBA)	Salvador	BA	1	0
Universidade Federal da Paraíba (UFPB)	João Pessoa	PB	1	0
Universidade Federal de Alagoas (UFAL)	Maceió	AL	2	1
Universidade Federal de Pernambuco (UFP)	Recife	PE	1	0
Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN)	Natal	RN	1	1
Universidade Potiguar (UnP)	Natal	RN	1	0
Região Centro-Oeste				
Centro Universitário Euro-Americano (UNIEURO)	Brasília	DF	1	0
Universidade Católica do Goiás (UCG)	Goiânia	GO	1	0
Universidade de Brasília (UnB)	Brasília	DF	1	1
Região Sudeste				
Centro Universitário Belas Artes de São Paulo	São Paulo	SP	1	0
Centro Universitário Moura Lacerda	Ribeirão Preto	SP	1	1
Centro Universitário Nove de Julho (UNINOVE)	São Paulo	SP	1	1
Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (PUCMG)	Belo Horiz.	MG	2	0
Universidade de São Paulo (USP)	São Paulo	SP	1	1
Universidade Estadual Paulista (UNESP)	Bauru	SP	1	0
Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF)	Juiz de Fora	MG	1	1
Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)	Belo Horiz.	MG	6	1
Universidade Federal do Espírito Santo (UFES)	Vitória	ES	3	1
Universidade Federal do Rio Janeiro (UFRJ)	Rio de J.	RJ	1	1
Universidade Gama Filho	Rio de J.	RJ	1	0
Universidade Presbiteriana Mackenzie	São Paulo	SP	3	0
Região Sul				
Centro Universitário Franciscano	Santa Maria	RS	1	0
Centro Universitário Ritter dos Reis	Porto Alegre	RS	5	1
Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUC-RS)	Porto Alegre	RS	4	1
Universidade de Caxias do Sul (UCS)	Caxias do Sul	RS	4	0
Universidade de Passo Fundo (UPF)	Passo Fundo	RS	1	0
Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)	Florianópolis	SC	3	1
Universidade Federal do Paraná (UFPR)	Curitiba	PR	1	1
Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)	Porto Alegre	RS	5	0
Universidade Norte do Paraná (UNOPAR)	Londrina	PR	1	0
Universidade Regional de Blumenau (FURB)	Blumenau	SC	1	0
TOTAL			70	14
			respondidos =	20%

Dentre as porcentagens definidas para a amostra desta pesquisa, foi possível obter o número suficiente de questionários respondidos em todas as regiões brasileiras, com exceção à região Norte, que entretanto conta com apenas 4% de representatividade diante do contexto nacional de escolas de arquitetura. Os 14 questionários respondidos ficaram portanto distribuídos de acordo com a tabela final de escolas participantes (Tabela 11).

Tabela 11. Amostra de 14 docentes de cursos de arquitetura e urbanismo no Brasil estudados	
Região	Universidades respondentes – Cidade/Estado
Região Nordeste	1. Universidade Federal de Alagoas (UFAL) – Maceió/AL 2. Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) – Natal/RN
Região Centro-Oeste	3. Universidade de Brasília (UnB) – Brasília/DF
Região Sudeste	4. Centro Universitário Moura Lacerda – Ribeirão Preto/SP 5. Centro Universitário Nove de Julho (UNINOVE) – São Paulo/SP 6. Universidade de São Paulo (USP) – São Paulo/SP 7. Universidade Estadual do Espírito Santo (UFES) – Vitória/ES 8. Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF) – Juiz de Fora/MG 9. Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) – Belo Horizonte/MG 10. Universidade Federal do Rio Janeiro (UFRJ) – Rio de Janeiro/RJ
Região Sul	11. Centro Universitário Ritter dos Reis – Porto Alegre/RS 12. Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUC-RS) – Porto Alegre/RS 13. Universidade Federal do Paraná (UFPR) – Curitiba/PR 14. Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) – Florianópolis/SC

- **Escolas no Exterior**

Para realização do levantamento de campo no exterior, foi selecionada uma amostra de uma lista de escolas de arquitetura participantes de outra pesquisa sobre ensino recentemente desenvolvida por Boucharenc (2006). Esta sistemática se deve principalmente à atualização das informações disponíveis e à metodologia rigorosa apresentada por Boucharenc que comprovou a disposição de participação das escolas selecionadas na pesquisa. Além disso, as pesquisadoras entrevistaram docentes estrangeiros participantes de congressos sobre ensino realizados no exterior no ano de 2007, especialmente o CLEFA 2007 (Conferência Latino americana de Escolas e Faculdades de Arquitetura), realizado na Guatemala de 5 a 9 de novembro de 2007.

A Tabela 12 abaixo apresenta a listagem de 37 escolas de arquitetura do exterior pesquisadas e as respectivas respostas obtidas, no total de 14 respostas entre os 43 questionários enviados.

Tabela 12. Escolas pesquisadas no exterior e respostas obtidas

Universidade	Cidade	País	Número de questionários enviados	Número de questionários respondidos
EUROPA				
Bauhaus University	Weimar	Alemanha	1	0
Technische Universität Darmstadt	Darmstadt	Alemanha	1	0
Universität Stuttgart	Stuttgart	Alemanha	1	0
Universität Dortmund	Dortmund	Alemanha	1	1
Aalborg University	Aalborg	Dinamarca	1	1
Institute for Advanced Architecture of Catalonia	Barcelona	Espanha	1	0
Helsinki University of Technology	Helsinque	Finlândia	1	0
Ecole Nationale d'architecture de Paris	Paris	França	1	0
Technische Universiteit Delft	Delft	Holanda	1	0
Architectural Association	Londres	Inglterra	1	1
Oxford Brookes University	Oxford	Inglterra	2	1
University of Newcastle	Newcastle	Inglterra	1	1
Politecnico di Milano	Milão	Itália	2	1
Escola Superior Artística do Porto	Porto	Portugal	1	0
Zurich Swiss Federal Institute of Technology	Zurique	Suíça	1	0
AMÉRICA				
Universidad de Buenos Aires	Buenos Aires	Argentina	1	0
Universidad de Chile	Santiago	Chile	2	0
Universidad de Cuenca	Cuenca	Equador	1	0
Carnegie Mellon University	Pittsburgh	EUA	1	0
Massachusetts Institute of Technology (MIT)	Boston	EUA	1	0
Pennsylvania State University	Pennsylvania	EUA	1	1
University of California	Berkeley	EUA	1	0
University of Utah	Salt Lake City	EUA	1	0
Universidad de San Carlos de Guatemala	Guatemala	Guatemala	2	0
Universidad Nacional Autonoma de México	Cidade do México	México	2	1
Universidad Nacional de Assuncion	Assunção	Paraguai	1	0
ÁSIA				
University of Hong Kong	Hong Kong	China	1	0
Islamic Azad University	Terã	Irã	1	1
Kobe Design University	Kobe	Japão	1	0
Musashi Institute of Technology	Yokohama	Japão	1	1
International Islamic University	Kuala Lumpur	Malásia	1	1
University of Engineering & Technology	Lahore	Paquistão	1	1
Istanbul Teknik Üniversitesi (ITÜ)	Istanbul	Turquia	1	0
OCEANIA				
University of Melbourne	Melbourne	Austrália	2	0
University of New South Wales (UNSW)	Sydney	Australia	1	1
University of Sydney	Sydney	Austrália	1	1
University of Auckland	Auckland	N. Zelândia	1	0
TOTAL			43	14
			respondidos =	33%

Os 14 questionários respondidos por docentes estrangeiros ficaram portanto distribuídos de acordo com a tabela final de escolas no exterior participantes (Tabela 13).

Tabela 13. Amostra de 14 docentes de cursos de Arquitetura e Urbanismo no Exterior	
Continente	Universidades respondentes – Cidade/País
Europa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Universität Dortmund – Dortmund/Alemanha 2. Aalborg University – Aalborg/Dinamarca 3. Architectural Association (AA) – Londres/Inglaterra 4. Newcastle University – Newcastle/Inglaterra 5. Oxford Brookes University – Oxford/Inglaterra 6. Politécnico de Milan – Milão/Itália
América	<ol style="list-style-type: none"> 7. Pennsylvania State University – Pennsylvania/EUA 8. Universidad Nacional Autonoma de México (UNAM) – Cidade do México/México
Ásia	<ol style="list-style-type: none"> 9. Islamic Azad University – Terã/Irã 10. Musashi Institute of Technology – Yokohama/Japão 11. International Islamic University - Kuala Lumpur/Malásia 12. University of Engineering & Technology - Lahore/Paquistão
Oceania	<ol style="list-style-type: none"> 13. University of New South Wales (UNSW) – Sydney/Austrália 14. University of Sydney – Sydney/Austrália

6. RESULTADOS

Neste capítulo são apresentados os resultados das três etapas realizadas nesta pesquisa (Etapa 1: Fundamentação Teórica, Etapa 2: Levantamento de Métodos e Etapa 3: Estudo Exploratório).

6.1 Resultados da fundamentação teórica

O extenso levantamento bibliográfico realizado na pesquisa constituiu um material muito rico sobre criatividade e processo criativo, que foi compilado e apresentado na fundamentação teórica desta pesquisa (Capítulo 3). A revisão teve o objetivo de apresentar diferentes visões sobre a criatividade, desde as teorias filosóficas dos séculos XVIII e XIX até as teorias da solução criativa de problemas, amplamente discutidas atualmente.

6.2 Resultados do levantamento de métodos

No Capítulo 4 foram analisados métodos de estímulo à criatividade para possível aplicação no processo criativo em arquitetura. Os mais de 250 métodos de estímulo à criatividade apresentados constituem ferramentas úteis aos projetistas na busca do aprimoramento de seus métodos de criação, para que estejam preparados para as exigências do mercado de trabalho atual.

6.3 Resultados do estudo exploratório

O levantamento realizado complementa a revisão bibliográfica ao verificar o conhecimento dos métodos de estímulo à criatividade pelos docentes dos cursos de arquitetura. Como referido no início, este é um estudo exploratório e os resultados indicados são qualitativos e apontados por porcentagens simples, de acordo com a amostra validade estatisticamente.

Neste capítulo são apresentados os resultados das respostas coletadas nos 28 questionários aplicados a docentes de escolas do Brasil e exterior. A apresentação dos resultados e discussão de cada um dos métodos estudados, na seqüência do questionário, são descritos a seguir.

- **Método: Analogia**

A Tabela 14 apresenta os resultados referentes à questão 1 (a) nos questionários respondidos pelos docentes brasileiros e pelos docentes estrangeiros.

Os conceitos de associação, como analogia e metáfora, foram um dos métodos mais indicados pelos docentes brasileiros e estrangeiros entrevistados, com 79% e 64% respectivamente. Estes métodos mostraram ser aplicados durante todo o curso, desde o primeiro até o último ano, principalmente na disciplina de Projeto de Arquitetura, no ateliê (57% e 36%).

Como vantagem, citou-se principalmente no Brasil a ampliação do repertório (29%) e das possibilidades de projeto do aluno (21%), sendo considerado um método que facilita a integração de conteúdos e comunicação no projeto. O repertório projetual tem papel muito importante no processo criativo. Akin (1986) afirma que as abstrações conceituais derivadas das referências são a ponte entre conceitual e físico e proporcionam a base para exploração do conhecimento conceitual das referências. Pesquisadores em ensino de arquitetura (OXMAN, 1999) apontam que o repertório formal de projeto é um dos tipos de conhecimento mais aplicados no ensino. Dado uma referência projetual, o estudante aprende a identificar conceitos relevantes e construir um conhecimento teórico e instrumental que irá fundamentar e estruturar novas soluções.

Os docentes estrangeiros apontaram especialmente a exploração de diversas soluções e o uso do pensamento lateral, com 14% cada.

A maioria dos entrevistados brasileiros não apontou desvantagens para este método (21%). Alguns problemas citados são possíveis de resolução dentro da própria instituição, como falta de bibliografia atualizada ou dificuldade em dar continuidade ao método em outras disciplinas.

Entre os estrangeiros, 36% consideram a analogia como um método de difícil aplicação pelos alunos. Uma dificuldade citada e muito discutida na literatura sobre o assunto diz respeito à dificuldade em encontrar a fonte ideal para a analogia e ao perigo de se recorrer a associações gratuitas, que comprometem a qualidade do projeto. Na tentativa de solucionar um problema, o arquiteto precisa encontrar um “problema-fonte” adequado e transferir seus aspectos relevantes para chegar à nova solução. Um estudante ainda não tem um grande conhecimento adquirido de

problemas previamente resolvidos para se balizar, por isso muitas vezes escolhe fontes meramente por associação visual (HOLYOAK, THAGARD, 1996).

Tabela 14. Tabulação das respostas da Questão 1 (a)

NO BRASIL		NO EXTERIOR	
	<p>a. Associação entre idéias não usuais, vindas de campos de domínio diferentes, para produzir uma solução nova.</p> <p>Ex: Analogia, Metáfora, Associação</p>		
79%	aplicado	64%	aplicado
21%	conhecido mas não aplicado	21%	conhecido mas não aplicado
0%	não conhecido	14%	não conhecido
aplicado em qual disciplina?		aplicado em qual disciplina?	
57%	Projeto de Arquitetura	36%	Design Studio
21%	TFG	7%	Design Methodology
7%	Estudos da Forma	7%	Sustainable Design
7%	Conforto Ambiental		
7%	Urbanismo		
de qual ano?		de qual ano?	
21%	1º ano	21%	1º ano
14%	2º ano	36%	2º ano
7%	3º ano	14%	3º ano
7%	4º ano	21%	4º ano
21%	5º ano	7%	5º ano
14%	Todos		
VANTAGENS		VANTAGENS	
29%	Ampliação de repertório do aluno	14%	Exploração de soluções
21%	Ampliação de possibilidades do projeto	14%	Uso do pensamento lateral
7%	Facilidade de integração de conteúdos	7%	Metáforas do corpo
7%	Melhor compreensão de questões do projeto	7%	Melhor compreensão de questões do projeto
7%	Melhor comunicação	7%	Relação com soluções do dia-a-dia
7%	Quebrar forma-função	7%	Soluções dedutivas
7%	Fortalecer a solução plástica		
7%	Faz parte do pensamento arquitetônico		
DESVANTAGENS		DESVANTAGENS	
21%	Não há	36%	Dificuldade de aplicação pelos alunos
14%	Dificuldade de aplicação pelos alunos	7%	Não respondido
7%	Dar segmento em outras disciplinas	7%	Não há
7%	Acesso a bibliografia atualizada	7%	Dificuldade em fazer os estudantes lerem
7%	Perigo de associação gratuita	7%	Dificuldade em transpor as idéias para o projeto
7%	Prender-se ao repertório já conhecido		
RESULTADOS		RESULTADOS	
43%	Muito satisfatório	14%	Muito satisfatórios
21%	Estimula a reflexão e compreensão na análise de idéias	14%	Variados
7%	Valorização da forma	7%	Soluções inovativas
		7%	Formas imaginativas

Casakin (2007) argumenta também que estudantes principiantes não possuem habilidade analítica necessária para refletir com profundidade sobre as situações de projeto e por isso têm dificuldade em utilizar a analogia como uma ferramenta analítica. Com a aquisição de experiência, passam a enxergar o problema de diversos pontos de vista e representá-lo conceitualmente e abstratamente, aplicando com mais facilidade os princípios da analogia.

Os resultados da aplicação dos métodos associativos foram considerados muito satisfatórios (43% e 14%) pelos docentes brasileiros e estrangeiros.

▪ **Método: Bio Mimetismo**

A Tabela 15 apresenta os resultados referentes à questão 1 (b) nos questionários respondidos pelos docentes brasileiros e pelos docentes estrangeiros.

O segundo método pesquisado, o bio mimetismo, é aplicado por 43% dos docentes brasileiros e 57% dos docentes estrangeiros. Notou-se novamente a aplicação em todos os anos do curso, através de uma ampla gama de disciplinas citadas, como Projeto de Arquitetura, Estudos da Forma, Desenho, Conforto Ambiental, Urbanismo e Trabalho Final de Graduação. Entre as disciplinas no exterior, destacam-se: Projeto de Arquitetura, Projeto Sustentável e Estudos do Ambiente Construído.

Segundo a amostra brasileira estudada, a vantagem do bio mimetismo é a melhor compreensão das questões do projeto (21%), que são mais facilmente entendidas ao se fazer a associação com a natureza e seus sistemas de funcionamento. A mesma opinião têm os docentes estrangeiros (14%), que citam ainda a aplicação de boas soluções baseadas na evolução natural (21%).

Por outro lado, é um método considerado por muitos docentes como de difícil aplicação pelos estudantes, que têm dificuldade em extrapolar o limite da associação meramente visual com a natureza (21%).

O método do bio mimetismo, apesar de semelhante à analogia, exige um aprofundamento de conceitos e funcionamento das estruturas e não só das questões formais e visuais. Por isso, é mais aplicado por docentes que dão ênfase à sustentabilidade e ao conforto ambiental, principalmente térmico, em disciplinas ligadas à arquitetura bioclimática.

Com relação aos resultados alcançados, foram considerados satisfatórios, tendo sido citado que alunos com maior habilidade de desenho alcançam maior clareza e unidade nos projetos propostos.

▪ **Método: *Brainstorming***

A Tabela 16 apresenta os resultados referentes à questão 1 (c) nos questionários respondidos pelos docentes brasileiros e pelos docentes estrangeiros.

O método de geração espontânea de idéias, como o *brainstorming*, é aplicado por 57% dos docentes brasileiros e 64% de docentes estrangeiros de arquitetura da amostra, especialmente na disciplina de Projeto de Arquitetura (43% e 36%). Seu uso se dá principalmente nos primeiros anos do curso, entre o 1º e 3º ano (56%) no Brasil e no 3º e 4º ano no exterior (35%).

Como vantagens de sua aplicação no ensino, foram mais citadas entre os docentes brasileiros: (1) geração de múltiplas opções de solução no início do projeto (36%); e (2) rápida discussão e reflexão sobre as soluções propostas (29%). Entre os estrangeiros, grande parte também relatou a geração de soluções múltiplas (36%), além da exploração de linhas não familiares de pensamento e encorajamento do trabalho em grupo (14% cada).

Como resultado, tem-se um estímulo à produção e troca de idéias e ampliação do repertório criativo do aluno. Os resultados no geral foram considerados excelentes (14%) e satisfatórios (35%).

A relação entre quantidade e qualidade das idéias é uma questão importante na aplicação deste método. O *brainstorming* é realmente mais efetivo quando consegue-se aplicar o maior número de idéias geradas na solução final. Em arquitetura, um estudo de Goldschmidt e Tatsa (2005) mostrou que estudantes com maior número de idéias que contribuíram para o projeto, chegaram a soluções mais elaboradas. O estudo também sustenta que quanto melhor e mais significativa uma idéia, mais densa sua rede de conexões com outras idéias.

Entre desvantagens apresentadas, a mais citada foi a falta de amadurecimento das soluções levantadas (21% dos brasileiros), a dificuldade de desfocar o aluno da solução final durante o processo (14% dos brasileiros) e o desestímulo dos alunos em participar do processo – o que exige a intervenção do professor, dando sugestões e idéias (21% dos brasileiros e 21% dos estrangeiros).

Tabela 16. Tabulação das respostas da Questão 1 (c)



c. Geração espontânea do máximo possível de soluções para o problema dado. O julgamento/escolha da solução se dão apenas ao final do processo.

Ex: **Brainstorming, Brainwriting, Quadro de Idéias**

NO BRASIL		NO EXTERIOR	
57%	aplicado	64%	aplicado
43%	conhecido mas não aplicado	29%	conhecido mas não aplicado
0%	não conhecido	7%	não conhecido
aplicado em qual disciplina?		aplicado em qual disciplina?	
43%	Projeto de Arquitetura	36%	Design Studio
14%	Conforto Ambiental	7%	Sustainable Design
14%	TFG	7%	Technical Systems
7%	Estudos da Forma	7%	Seminars
7%	Expressão e Representação	7%	Energy B.E.
7%	Urbanismo		
de qual ano?		de qual ano?	
21%	1º ano	7%	1º ano
21%	2º ano	7%	2º ano
14%	3º ano	14%	3º ano
0%	4º ano	21%	4º ano
7%	5º ano	7%	5º ano
		21%	Todos
VANTAGENS		VANTAGENS	
36%	Geração de múltiplas opções no início do processo	36%	Geração de múltiplas soluções em grupo
29%	Rápida discussão e reflexão	14%	Exploração de linhas não familiares de pensamento
7%	Ampliação da compreensão	14%	Trabalho em grupo
7%	Hierarquização de idéias	7%	Encorajar o pensamento mais amplo
DESVANTAGENS		DESVANTAGENS	
21%	Desestímulo, falta de iniciativa dos alunos - necessário intervenção do professor	21%	Desestímulo, falta de iniciativa dos alunos - necessário intervenção do professor
21%	Falta de amadurecimento das soluções	14%	Não há
14%	Desfocar o aluno da solução final do problema	7%	Soluções limitadas pela falta de conhecimento do aluno
7%	Discussão sem embasamento	7%	Falta de amadurecimento das soluções
0%	Não há	7%	Falta de tempo
RESULTADOS		RESULTADOS	
21%	Satisfatório	14%	Satisfatório
14%	Excelente	14%	Soluções criativas
14%	Melhores trabalhos normalmente resultam daqueles que exercitaram maior número de opções	14%	Estímulo à produção e troca de idéias
7%	Estímulo à produção e troca de idéias		
7%	Ampliação do repertório criativo do aluno	7%	Depende da dedicação do aluno

7%	Quanto mais complexo o problema, melhor o resultado	
7%	Produtivo no início, mas precisa de outra ferramenta complementar no final	

Experiências de ensino (KOWALTOWSKI et al, 2007) relatam que alguns alunos tendem a se apegar a uma primeira idéia, considerada esteticamente interessante, e relutam para abandoná-la, mesmo quando diversos problemas são apontados. Nesta pesquisa atestou-se que os melhores trabalhos resultam daqueles que exercitaram um maior número de possíveis soluções e deste modo fizeram uma análise mais completa das questões do projeto, não se prendendo a uma primeira idéia. O aluno passa a enxergar as etapas iniciais não como “perda de tempo”, mas como instrumento de decisão nas etapas posteriores.

Uma observação notada foi que quanto mais complexo o problema, melhores são os resultados alcançados. Também citou-se que é uma boa ferramenta inicial para a geração de idéias, mas que precisa ser complementada por outra ferramenta no final. De fato, as ferramentas em que se focou esta pesquisa de campo são voltadas à geração de idéias, a etapa inicial do processo criativo. Existem inúmeras outras ferramentas que podem auxiliar a seleção das melhores soluções e a verificação e otimização destas soluções. A aplicação posterior de uma ferramenta de auxílio à etapa de análise das soluções pode ser muito interessante para evitar o desenvolvimento de idéias sem amadurecimento, que foi a maior desvantagem citada.

O *brainstorming* como método possui uma série de etapas e requisitos formais a serem seguidos. Nas respostas, fica claro que o *brainstorming* não é utilizado de sua maneira formal, mas sim como discussão, sugestões e críticas em grupo, o que certamente contribui em muito para o aprendizado.

▪ **Método: Lista de Atributos**

A Tabela 17 apresenta os resultados referentes à questão 1 (d) nos questionários respondidos pelos docentes brasileiros e pelos docentes estrangeiros.

A utilização no ensino de métodos de decomposição do problema, como a Lista de Atributos, é realizada por 57% dos docentes brasileiros entrevistados. Entre os docentes do exterior, foi o método mais citado com aplicação nas disciplinas de arquitetura, com 74% de indicações. Novamente, a disciplina de Projeto de Arquitetura aparece como sendo a mais relacionada à aplicação deste método (43% no Brasil e 29% no exterior), seguida pela disciplina de Conforto e de

Trabalho Final de Graduação, com 21% e 14% respectivamente. Segundo os docentes da amostra, estas são disciplinas do 1º a 5º anos, sendo o método também muito aplicado na pós-graduação por docentes do exterior (21%).

Tabela 17. Tabulação das respostas da Questão 1 (d)			
		<p>d. Decomposição do problema em características-chave, ou atributos, que podem ser melhorados, mudados, aperfeiçoados.</p> <p>Ex: Lista de Atributos, Matriz.</p>	
NO BRASIL		NO EXTERIOR	
57% 36% 7%	aplicado conhecido mas não aplicado não conhecido	71% 14% 14%	aplicado conhecido mas não aplicado não conhecido
aplicado em qual disciplina? 43% Projeto de Arquitetura 21% Conforto Ambiental 14% TFG 7% Urbanismo		aplicado em qual disciplina? 29% Design Studio 7% Energy and Costs 7% Resources and Material 7% Seminars 7% Technical Systems 7% TFG	
de qual ano? 14% 1º ano 0% 2º ano 14% 3º ano 0% 4º ano 14% 5º ano		de qual ano? 0% 1º ano 7% 2º ano 7% 3º ano 14% 4º ano 7% 5º ano 7% Todos 21% Pós-graduação	
VANTAGENS 29% Visão mais clara e objetiva do problema 14% Análise de pontos positivos e negativos do projeto 7% Englobar questões de diversas disciplinas 7% Facilidade de diagnóstico dos problemas de projeto 7% Possível articular com o brainstorming		VANTAGENS 21% Visão mais clara e objetiva do problema 7% Facilidade de diagnóstico dos problemas de projeto 7% Otimização detalhada 7% Encorajar o pensamento mais amplo 7% Hierarquização de questões de projeto 7% Aplicação em conjunto com bio mimetismo 7% Visão do todo e partes	
DESVANTAGENS 14% Não respondido/não sabe 14% Dificuldade em estabelecer os atributos 14% Desestímulo dos alunos pelo tempo que o método dispense 7% Dificuldade de relacionar os atributos		DESVANTAGENS 7% Não há 7% Necessidade de sugestões do professor 7% Dificuldade de converter os atributos em projeto 7% Idéia de que o projeto pode ser "resolvido"	

7%	Dificuldade de manter as diretrizes estabelecidas ao longo do processo de projeto	7%	Bastante trabalhoso
7%	Compartilhamento excessivo do projeto, perda da visão geral do conjunto		
RESULTADOS		RESULTADOS	
21%	não respondido	14%	Satisfatório
21%	Maior compreensão do projeto	7%	Depende da dedicação do aluno
14%	excelente	7%	Maior discussão das soluções de projeto
		7%	Soluções mais otimizadas

Na opinião de 29% dos docentes brasileiros e 21% dos estrangeiros, a decomposição do problema facilita uma visualização mais clara do projeto e a análise dos pontos positivos e negativos das soluções projetuais. Outras vantagens foram citadas por 7% dos respondentes, como facilitar o diagnóstico dos problemas de projeto, englobar questões de diversas disciplinas, hierarquizar e otimizar as questões de projeto e encorajar o pensamento mais amplo.

Entre as desvantagens levantadas, as mais citadas foram a dificuldade em estabelecer os atributos e convertê-los em fatores de projeto, além do fato de ser um método bastante trabalhoso, que necessita de apoio do professor.

▪ **Método: Mapa Mental**

A Tabela 18 apresenta os resultados referentes à questão 1 (e) nos questionários respondidos pelos docentes brasileiros e pelos docentes estrangeiros.

Os diagramas e mapas mentais foram os métodos mais citados pelos docentes do Brasil, com 79% de votos. No exterior, o índice ficou em 57% de aplicação. Novamente, é aplicado principalmente na disciplina de Projeto de Arquitetura (50% no Brasil e 21% no exterior) e em todos os anos do curso.

O método teve várias vantagens citadas pelos docentes, entre elas ampliação da compreensão do projeto (35% dos brasileiros e 14% dos estrangeiros), entendimento das relações e funções (21% cada) e melhor organização do problema (14% cada).

Outro ponto forte do método, também citado pelos docentes, é o lançamento de idéias graficamente, o que torna este método mais fácil de ser aplicado e entendido pelos estudantes. O perigo pode ser cristalizar este diagrama ou tentar transpô-lo diretamente para uma solução em planta baixa.

Os docentes consideram os resultados obtidos com os diagramas muito satisfatórios, por proporcionar maior compreensão do projeto.

Tabela 18. Tabulação das respostas da Questão 1 (e)

NO BRASIL		NO EXTERIOR	
79%	aplicado	57%	aplicado
21%	conhecido mas não aplicado	36%	conhecido mas não aplicado
0%	não conhecido	7%	não conhecido
aplicado em qual disciplina?		aplicado em qual disciplina?	
50%	Projeto de Arquitetura	21%	Design Studio
29%	TFG	7%	Research Method
7%	Conforto Ambiental	7%	Human Factors
7%	Urbanismo	7%	todas
de qual ano?		de qual ano?	
21%	1º ano	14%	1º ano
7%	2º ano	0%	2º ano
21%	3º ano	0%	3º ano
14%	4º ano	0%	4º ano
29%	5º ano	0%	5º ano
7%	Todos	29%	Todos
VANTAGENS		VANTAGENS	
36%	Ampliação da compreensão	21%	Entendimento das relações e funções
21%	Entendimento das relações e funções	14%	Organização do problema
14%	Organização do problema	14%	Ampliação da compreensão
14%	Lançamento de idéias graficamente	7%	Lançamento de idéias graficamente
7%	Se integra a outros métodos		
DESVANTAGENS		DESVANTAGENS	
21%	Não respondido	14%	Dificuldade de aplicação
21%	Não há	7%	Demanda mais tempo
14%	Cristalizar o diagrama, que deve ser mudado ao longo do desenvolvimento do projeto	7%	Demanda mais leitura
7%	Dificuldade em transpor as idéias do diagrama para o projeto		
7%	Influência da solução do projeto pela leitura diagrama (diagrama convertido em planta)	7%	Deve ser usado em conjunto com outro método
7%	Demanda mais tempo		
RESULTADOS		RESULTADOS	
29%	não respondido	43%	não respondido
14%	excelente	7%	satisfatório
14%	satisfatório	7%	Maior compreensão do projeto
7%	Maior compreensão do projeto		
7%	Péssimo		



e. Diagrama de itens dispostos em torno de um conceito central, que representa as conexões e ramificações sobre um tema ou tarefa.

Ex: Mapa Mental, Diagrama, Fluxograma.

▪ **Método: TRIZ (Teoria da Solução Inventiva de Problemas)**

A Tabela 19 apresenta os resultados referentes à questão 1 (f) nos questionários respondidos pelos docentes brasileiros e pelos docentes estrangeiros.

Tabela 19. Tabulação das respostas da Questão 1 (f)			
		f. Estruturação da questão em um problema genérico possível de ser resolvido através de uma matriz de 40 princípios usados em patentes. Ex: TRIZ, Pensamento Inventivo Sistemático.	
		NO BRASIL	
0%	aplicado	0%	aplicado
14%	conhecido mas não aplicado	7%	conhecido mas não aplicado
79%	não conhecido	93%	não conhecido

A TRIZ (Teoria da Solução Inventiva de Problemas) foi introduzida no questionário por ser um método bastante divulgado na literatura de solução criativa de problemas em outra áreas, especialmente em engenharia mecânica. Já se publicaram alguns trabalhos mostrando sua aplicação em arquitetura, mas esta investigação demonstrou que a TRIZ não é conhecida pelos docentes de projeto de arquitetura - 79% dos docentes brasileiros e 93% dos docentes estrangeiros afirmaram desconhecer este método.

Provavelmente, isto se deve ao fato de sua literatura ser muito específica e não ter sido traduzida ainda para o contexto da arquitetura. Seria interessante investir em pesquisas no sentido da adaptação consistente dos princípios inventivos da TRIZ para a realidade da arquitetura.

▪ **Outros Métodos Aplicados**

No questionário foi solicitado aos docentes que citassem outros métodos além destes que são aplicados no ensino de projeto em arquitetura.

Na Tabela 20 é apresentado o resultado desta questão (2) e os métodos citados.

Um total de 79% dos docentes brasileiros e estrangeiros afirmou aplicar outros métodos para estimular a criatividade dos estudantes. No Brasil, os mais citados foram a análise de repertório (43%), de estudos de caso e de tipologias arquitetônicas (14%), além de observações do cotidiano (21%).

Atualmente não se enxerga mais a busca de referências projetuais como um risco de cópia ou tolhimento da criatividade dos alunos. A influência de diferentes meios e agentes enriquece o

processo criativo e “o entendimento da produção projetual como autêntico produto cultural ajuda a esclarecer a questão e dissipar o medo da perda de originalidade.” (CARSALADE, 1997).

Tabela 20. Tabulação das respostas da Questão 2			
2. São utilizados outros métodos para estímulo à criatividade dos alunos? Quais?			
NO BRASIL		NO EXTERIOR	
79%	SIM	79%	SIM
21%	NÃO	21%	NÃO
43%	Análise de Repertório, Pesquisa Bibliográfica	14%	Avaliação em grupo e crítica pelos alunos aos colegas
21%	Observações do Cotidiano	14%	Charettes (Trabalhos de um dia)
14%	Tipologia Arquitetônica	14%	Problem Based Learning
14%	Análise de Estudos de Caso	7%	Análise de Repertório, Pesquisa Bibliográfica
14%	Fazer, Analisar, Refazer (Desenho, Crítica, Redesenho)	7%	Introdução do cliente no ateliê
14%	Desenho	7%	Trabalhos em grupo
7%	Mimetismo	7%	Alterações no processo de trabalho (grupo-individual, stress-relaxado)
7%	Analisar o próprio caminho	7%	Modelos conceituais e em 3D
7%	Experimentação e ensaios projetuais parciais	7%	Discussões professor-aluno
		7%	Métodos fenomenológicos, Gestalts
		7%	Observações do Cotidiano
		7%	Practice Based Learning
		7%	Project Based Learning
		7%	Simulação

A análise de estudos de caso e precedentes formais, como discutido anteriormente no seção 3.5, é de extrema importância, pois é um meio de estimular a aquisição de conhecimento no domínio da arquitetura, que pode então ser recuperado e aplicado pelo estudante em soluções projetuais específicas. Hertzberger (1996) afirma que quanto mais o estudante experiencia e absorve, mais pontos de referência tem para guiar sua decisão.

Entre os estrangeiros, a tendência maior foi por métodos que envolvem a participação em grupos, como crítica de trabalhos pelos colegas (14%), trabalhos em grupo (7%) e projeto de um dia, conhecidos como Charretes (14%).

Discussões em grupo permitem que os estudantes se envolvam não apenas com seus próprios trabalhos, mas conversem e façam trocas com os trabalhos dos outros. Através da discussão de questões de projetos em grupo, o aluno é estimulado a construir a partir das idéias de outros, um dos maiores princípios do pensamento divergente (VAN DER LUGT, 2000).

▪ **Onde são aplicados os métodos?**

A última pergunta apresentada era a respeito das questões de projeto que mais se beneficiam da aplicação dos métodos de estímulo a criatividade. A Tabela 21 apresenta os resultados das respostas de docentes do Brasil e exterior, respectivamente.

Tabela 21. Tabulação das respostas da Questão 3	
3. Em sua opinião, estes métodos estão mais presentes na resolução de quais tipos de questões de projeto?	
NO BRASIL	NO EXTERIOR
79% Questões estéticas e formais	86% Inserção urbana do projeto/Implantação
64% Espacialização/Volumetização do projeto	79% Definição do programa de necessidades
57% Definição do programa de necessidades	71% Questões de conforto e desempenho
57% Inserção urbana do projeto/Implantação	64% Espacialização/Volumetização do projeto
43% Questões de conforto e desempenho	57% Questões estética e formais
43% Solução de questões técnicas do projeto	50% Solução de questões técnicas do projeto

No Brasil, os professores acreditam que estes métodos estão mais presentes nas questões estéticas e formais (79%), seguido da inserção urbana e espacialização do projeto arquitetônico (64%). As decisões de inserção urbana também foram muito citadas pelos docentes estrangeiros (86%). Além disso, a definição do programa de necessidades e as questões de conforto e desempenho também se beneficiam da aplicação dos métodos segundo 79% e 71% dos estrangeiros.

Nota-se aqui uma certa diferenciação nas respostas dos docentes brasileiros e estrangeiros que indica que a abordagem dos métodos segue linhas um pouco diferentes. Na análise das respostas do Brasil, a maior porcentagem dos docentes concentra esforços na aquisição de repertório e análise de casos e isso se reflete em uma inclinação para a solução das questões estéticas e formais em primeiro lugar. Já no exterior, os docentes tendem a aplicar os métodos para a busca de solução de questões mais técnicas, como a definição do programa de necessidades e soluções de conforto e desempenho, utilizando deste modo métodos mais complexos, como a decomposição do problema e o bio mimetismo.

7. CONCLUSÃO E TRABALHOS FUTUROS

A extensa revisão bibliográfica analisada nesta pesquisa esclarece alguns pontos importantes sobre a criatividade e seu incentivo:

- Os estudos recentes de criatividade atestam que esta não é uma característica inata do indivíduo, mas uma habilidade que pode ser cultivada e treinada se forem compreendidos seus mecanismos de base. Clayton (2006) afirma que um treinamento formal nas técnicas de auxílio à criação conduz a um processo contínuo e consciente de investigação e a um constante aperfeiçoamento na resolução de problemas.
- Outro fato importante é que o pensamento criativo não se utiliza apenas do pensamento abstrato ou imaginativo para criar. As fases do processo criativo (preparação, incubação, iluminação e verificação) são uma soma de fases convergentes ou racionais (preparação e verificação) e fases divergentes ou abstratas (incubação e iluminação), portanto envolvem muito mais que uma simples faísca criativa, pois o produto criativo em si precisa ser realmente útil e aplicável àquela dada situação.
- Uma afirmação recorrente na literatura é a de que os resultados criativos são consequência do profundo domínio da área na qual se cria, sendo o indivíduo capaz de manipular o conhecimento adquirido para traçar estratégias para a solução de problemas desconhecidos. Diversas pesquisas comparativas entre peritos e novatos mostram esta diferenciação de raciocínio e reafirmam que experiência e conhecimento são pré-condições para a criatividade.

Esta pesquisa também apresentou uma série de métodos de estímulo à criatividade, compilados de uma ampla bibliografia, que podem ser aplicados às diversas etapas do processo criativo em projeto arquitetônico para facilitar a resolução de problemas e incentivar o desenvolvimento de conhecimento específico na área. Estes métodos são de particular interesse na aplicação no ensino de projeto, pois podem ajudar o aluno a desenvolver sua capacidade criativa, ampliar seu repertório e construir técnicas próprias para a resolução de novos problemas de projeto. Alguns destes métodos já são aplicados no processo projetivo em arquitetura, principalmente aqueles ligados a estímulos e referências visuais. Entretanto muito pouco foi encontrado na literatura sobre a aplicação destes métodos de maneira formal e diversos outros métodos podem ainda ser investigados como apoio ao processo de projeto arquitetônico.

Dos seis métodos escolhidos para aprofundamento na pesquisa exploratória de campo, todos à exceção do TRIZ (Teoria da Solução Inventiva de Problemas) são aplicados pela maioria dos docentes de projeto arquitetônico questionados, com resultados satisfatórios. São diversas as vantagens citadas pelos docentes na aplicação destes métodos, entre elas:

- Ampliação de repertório: ao trabalhar estes métodos, o aluno amplia sua possibilidade de projeto, enxergando soluções inusitadas, diferentes. Ao mesmo tempo, cada uma das soluções de que toma conhecimento começam a fazer parte de um repertório a ser aplicado em futuros problemas similares.
- Exploração de soluções: estas técnicas favorecem a geração de diversas soluções, que são testadas pelo aluno e originam uma análise mais completa de prós e contras, gerando uma solução final mais bem elaborada e resolvida.
- Melhor compreensão das questões de projeto: ao conseguir organizar e entender os problemas de projetos, o processo de decisão é mais consciente.
- Reflexão e discussão em grupo: as discussões em grupo encadeiam um fluxo de idéias e estimulam a troca e a reflexão.

Estas técnicas podem ser aplicadas no ateliê em qualquer etapa do projeto e são particularmente úteis nos momentos de bloqueio criativo dos alunos. A aplicação deliberada e contínua das técnicas de estímulo à criatividade favorece a flexibilidade mental do estudante, ampliando suas possibilidades de pensamento.

Entre as desvantagens citadas pelos docentes, grande parte decorre da dificuldade dos estudantes de aplicarem corretamente estas técnicas. Nas respostas dos questionários, não fica elucidada a maneira como os métodos de estímulo à criatividade são aplicados no ateliê de projeto. Sabe-se que nem sempre estes métodos são aplicados de maneira formal, seguindo as etapas definidas pela literatura, mas muitas vezes aparecem de modo inconsciente, pois são inerentes ao pensamento criativo. O ensino formal do uso destas metodologias no ateliê de projeto poderia ser de grande valia, pois facilitaria ao aluno sua aplicação, conduzindo a resultados mais eficientes.

O interesse dos docentes participantes desta pesquisa e os resultados encontrados são encorajadores e incentivam a aprofundar os estudos dos métodos de estímulo à criatividade para conduzir a um processo mais eficiente e com mais qualidade no projeto arquitetônico e seu ensino.

O estudo exploratório levantou a opinião dos agentes docentes de projeto acerca dos métodos de estímulo à criatividade. Como trabalho futuro, seria de grande interesse pesquisar os métodos de

estímulo à criatividade estudados na visão do aluno de arquitetura. Através do desenvolvimento de alguns exercícios práticos e exemplos de aplicação destes métodos no ensino de projeto, vislumbra-se a possibilidade de investigar se os estudantes consideram que o ensino destes métodos facilita sua aprendizagem e a resolução de problemas no processo de projeto arquitetônico.

Outro possível trabalho futuro seria a tradução dos princípios do TRIZ (Teoria da Solução Inventiva de Problemas) para a arquitetura. Uma linha de pesquisa a ser estudada seria transferir as soluções projetuais de referências e teorias arquitetônicas para princípios práticos que pudessem ser aplicados na resolução de problemas no ateliê de projeto.

REFERÊNCIAS

- ABIO, G. **Cérebro e Linguagem**. Dissertação (Mestrado em Estudos da Linguagem), Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2001.
- AKIN, O. **Psychology of Architectural Design**. London: Pion, 1986.
- AKIN, O.; AKIN, C. On the process of creativity in puzzles, inventions and designs **Journal of Engineering and Technology Management**, v. 7, n. 2-3, January 1998. p. 123 – 138.
- ALENCAR, E.S, O Estímulo à Criatividade em Programas de Pós-Graduação segundo seus Estudantes, **Psicologia: Reflexão e Crítica**, v. 15, n.1, 2002. p. 63-70.
- ALENCAR, E.S. O estímulo à criatividade no contexto universitário. **Psicologia Escolar e Educacional**, n. 1, 1997. p. 29-37.
- ALENCAR. E. S. **A gerência da criatividade – abrindo as janelas para a criatividade pessoal e nas organizações**. São Paulo: Makron Books, 1996.
- ALENCAR, E. S. **Criatividade**. Brasília: Editora UNB, 1993.
- ALENCAR, E. S. **Como desenvolver o potencial criador**. Petrópolis: Editora Vozes, 1990.
- ALENCAR, E.S.; FLEITH, D.S. Inventário de Práticas Docentes que Favorecem a Criatividade no Ensino Superior. **Psicologia: Reflexão e Crítica**, v. 17, n. 1, 2004. p.105-110.
- ALENCAR, E.S.; FLEITH, D.S. Contribuições teóricas recentes ao estudo da criatividade. **Psicologia: Teoria e Pesquisa**, v. 19, n. 1, 2003.
- ALTSHULLER, G. S. **Creativity as an exact science: the theory of the solution of inventive problems**. Netherlands: Gordon and Breach, 1984.
- AMABILE, T.M. The social psychology of creativity: a componential conceptualization. **Journal of Personality and Social Psychology**, n. 45, 1983. p. 357-376.
- ANTHONY, K.H. Design for diversity: implications for architectural education in the twenty-first century. **Journal of Architectural Education**, v.5, May, 2002. p. 257-267.
- ARAVENA-REYES, J. A. Expressão Gráfica e Novos Meios Educativos: Metodologias coletivas para o ensino de projeto em engenharia e arquitetura. **Revista Escola de Minas**, v. 54, n. 1, Ouro Preto, Jan./Mar., 2001.
- ASIMOW, M. **Introduction to Design**, New York: Prentice-Hall, 1962.
- BENYUS, J.M. **Biomimicry, Innovation Inspired by Nature**. New York: William Morrow and Co., 1997.
- BERKEBILE, B; MCLENNAN, J. The Living Building: Biomimicry in Architecture, Integrating Technology with Nature. **BioInspire**, n.18, July, 2004.
- BERTEL, S.; FRESKA, C.; VRACHLIOTIS, G. Aspectualize and Conquer in Architectural Design. In: GERO, J.S.; KNIGHT, T. Visual and Spacial Reasoning in Design III. **Center of Design Computing and Cognition**, University of Sydney, 2004. pp. 255-279.

- BODEN, M. A. (Org.) **Dimensões da Criatividade**. Porto Alegre: Artmed Editora, 1999.
- BOOKER, L., **Conference on Teaching of Engineering Design**. Institute of Engineering Designers, London, 1964 apud KOWALTOWSKI, D. C. C. K.; PINA, S. A. M. G.; GOUVEIA, A. P. S.; SILVA, V. G. D.; RUSCHEL, R. C.; FÁVERO, É.; BORGES FILHO, F.; LABAKI, L. C.; BERTOLI, S. R.; SCARAZZATO, P. S. O processo criativo: relacionando a teoria à prática no ensino do projeto arquitetônico. **1º Seminário Internacional sobre o Ensino do Projeto do Ambiente Construído (SIEPAC)**, Universidade de São Paulo, 13 e 15 de setembro 2000.
- BOUILLERCE, B.; CARRÉ, E. **Saber desenvolver a criatividade na vida e no trabalho**. São Paulo: Larousse do Brasil, 2004.
- BOUCHARENC, C.G. Research on Basic Design Education: an International Survey. **International Journal of Technology and Design Education**, v. 16, Spring, 2006. p. 1–30.
- BRAWN, M. Architectural Thought: the design process and the expectant eye. **Architectural Press**, Elsevier, n. 17, 2003.
- BROADBENT, G. **Design in Architecture**. London: Wiley, 1973.
- CARSALADE, Flávio de Lemos. **Ensino de Projeto de Arquitetura: uma visão construtiva**. Dissertação (Mestrado em Arquitetura), Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 1997.
- CASAKIN, H. Metaphors in Design Problem Solving: Implications for Creativity. **International Journal of Design**, v. 1, n. 2, 2007.
- CASAKIN, H. Visual Analogy as a Cognitive Strategy in the Design Process: Expert Versus Novice Performance, **The Journal of Design Research** v. 4. ed. 2, 2004.
- CASAKIN, H. Well-Defined vs. Ill-Defined Design Problem Solving: The Use of Visual Analogy. **Proceedings of The Design Research Society International**, Stoke on Trent, 2002. p. 202-216.
- CASAKIN, H.; GOLDSCHMIDT, G. Expertise and the Use of Analogy and Visual Displays: Implications for Design Education. **Design Studies**, n. 20, 1999. p. 153-175.
- CASTANHO, M. E. L. M. A Criatividade na Sala de Aula Universitária. In: VEIGA, I. P.; CASTANHO, M. E. L. M. (Org.), **Pedagogia universitária: a aula em foco**. São Paulo: Papyrus, 2000.
- CAVE, C. **Creativity web**, 1999. Disponível em: <<http://members.ozemail.com.au/~caveman/Creative/>>. Acesso em: 28 de setembro de 2006.
- CELANI, M. G. Recuperando o tempo perdido: por que recusamos o método e como ele ainda poderia nos ajudar. **1º Seminário Nacional Sobre Ensino e Pesquisa em Projeto de Arquitetura**. UFRN, Natal, 2003.
- CLARKE, D.W. The need for ‘those bubble things’: Novice designer’s imitated and natural design processes. **Design Studies**, v. 26, n.2, April/June, 1992.
- CLAYTON, P. **Tutorial on creativity, brainstorming and innovation, 2006**. Disponível em: <http://www.infinn.com/creative.html> Acesso em: 20 de setembro de 2007.
- COUGER, J.D. **Creative Problem Solving and Opportunity Finding**. Danvers: Boyd & Fraser Publishing Co., 1995.
- COX, C.M. **The early mental traits of three hundred geniuses**. Stanford: Stanford University Press, 1926.
- COYNE, R. Wicked Problems Revisited. **Design Studies**, v.26, n. 1, January 2005. p. 5-17.
- CRICHYNO, J. A Universidade e Ensino de Arquitetura e Urbanismo. **Cadernos ABEA**, n.10, Rio de Janeiro: ABEA, 1992.
- CROPLEY, A. J. Fostering creativity in the classroom: General principles. In: RUNCO, M. A. (Org.), **The creativity research book**. Cresskill: Hampton Press, 1997.
- CROSS, N. **Natural intelligence in design**. Great Britain: Design Studies, v. 20, 1999.
-

- CROSS, N. Creativity in design: analyzing and modeling the creative leap. **Leonardo**, v. 30, n. 4, 1997. p. 311-317.
- CSIKSZENTMIHALYI, M. **Creativity**. Nova York: Harper-Collins, 1996.
- DAVIS, G. A. **Creativity is Forever**, Dubuque: Kendall/Hunt Publishers, 1992.
- DE BONO, E., **Serious creativity**, New York: Harper Business, 1992.
- DE MASI, D. **O ócio criativo**. Rio de Janeiro: Ed. Sextante, 2000.
- DIEGEL, O. **InnovationsWorks**, 2007. Disponível em: www.massey.ac.nz/~odiegel/dbs Acessado em 13 de março de 2007.
- DO, E.Y.; GROSS, M.D. Environments for creativity: a lab for making things. **Proceedings** of the 6th ACM SIGCHI Conference on Creativity & Cognition, Washington, 2007. p. 27-36.
- DO, E.Y.; GROSS, M.D. Thinking with diagrams. **Twd Discussion Paper on Architecture**, April 2001.
- EDMOND E.A.; WEAKLEY A.; CANDY, L.; FELL, M.; KNOTT, R.; PAULETTO, S. The studio as laboratory: Combining creative practice and digital technology research. **International Journal of Human-Computer Studies**, v. 63, Issues 4-5, October 2005. p. 452-481.
- ERICSSON, K.A.; DELANEY, P.F. Working Memory and Expert Performance, 1998. In: LOGIE, R.H.; GILHOOLY, K.J. (eds.) **Working Memory and Thinking**, Hove, UK: Psychology Press, 1998.
- ERICSSON, K.A.; SMITH, J. **Toward a general theory of expertise: prospects and limits**. Cambridge: Ambridge University Press, 1991.
- EVANS, J.R. Creativity in MS/OR: Overcoming barriers to creativity. **Interfaces**, n. 23, 1993. p. 101-106.
- EYSENCK, H.J. As formas de medir a criatividade. In: BODEN, M. A.(Org.) **Dimensões da Criatividade**. Porto Alegre: Artmed Editora, 1999.
- FELDHUSEN, J.F.; TREFFINGER, D.J. **Creative thinking and problem solving in gifted education**. Dubuque: Kendall/Hunt Publishers, 1986.
- FLORIDA, R. **The Rise of the Creative Class: and how it's transforming work, leisure, community and everyday life**. New York: Basic Books, 2003.
- GARDNER, H. **Inteligência: um conceito reformulado**. Rio de Janeiro: Editora Objetiva, 2000.
- GARDNER, H. **Arte, Mente e Cérebro: uma abordagem cognitiva da criatividade**. Porto Alegre: Artmed, 1999a.
- GARDNER, H. Os padrões dos criadores. In: BODEN, M. A.(Org.) **Dimensões da Criatividade**. Porto Alegre: Artmed Editora, 1999.
- GARDNER, H.; KORNHABER, M. L.; WAKE, W. K. **Inteligência: múltiplas perspectivas**. Porto Alegre: Artmed, 1998.
- GARDNER, H. **Mentes que criam: uma anatomia da criatividade observada através das vidas de Freud, Einstein, Picasso, Stravinsky, Eliot, Graham e Gandhi**. Porto Alegre: Artmed, 1996.
- GARDNER, H. **Estruturas da Mente: a Teoria das Inteligências Múltiplas**. Porto Alegre: Artmed, 1994.
- GENTNER, D. Structure-mapping: a theoretical framework for analogy, **Cognitive Science**, n. 7, 1983. p. 155-170 apud CASAKIN, H. Visual Analogy as a Cognitive Strategy in the Design Process: Expert Versus Novice Performance, **The Journal of Design Research** v. 4. ed. 2, 2004
- GERO, J.S. Computational Models of Innovative and Creative Design Processes. **Technological Forecasting and Social Change**, New York, n. 64, 2000. p. 183-196.
- GIBSON, J.; LIGHT, F. Intelligence among University Students. **Nature**, n. 213, 1967. p. 441-442.
-

- GLASER, R. Changing the Agency for Learning: Acquiring Expert Performance, 1996. In ERICSSON, K.A. (ed.) *The Road to Excellence: The Acquisition of Expert Performance in the Arts and Sciences*, **Sports and Games**, 1996, pp 303-311.
- GOLDENBERG, D.; MAZURSKY, D.; SOLOMON, S. Creative Sparks. **Science and Society**, v. 285, n. 5433, September, 1999. p. 1495-1496.
- GOLDSCHMIDT, G. Variances in the impact of visual stimuli on design problem solving performance. **Design Studies**, v. 27, n.5, September, 2006.
- GOLDSCHMIDT, G. Expert knowledge or creative spark? Predicaments in design education. **Proceedings Expertise in Design**, Design Thinking Research Symposium 6, University of Technology, Sydney, Australia, 17-19 November, 2003.
- GOLDSCHMIDT, G. Doing Design, Making Architecture. **Journal of Architectural Education**, v. 37, n. 1, 1983. pp. 8-13.
- GOLDSCHMIDT, G.; TATSA, D. How good are good ideas? Correlates of design creativity. **Design Studies**, v. 26, n. 6, November, 2005.
- GOUVEIA, A.P.S. **O Croqui do Arquiteto e o Ensino do Desenho**. Tese (Doutorado em Arquitetura), Universidade de São Paulo, São Paulo, 1998.
- GOUVEIA, A.P.S.; HARRIS, A.L.C.; KOWALTOWSKI, D.C.C.K. Analogia e Abstração no Ensino do Projeto em Arquitetura, **Anais Graphica 2001**, São Paulo, 5-9 novembro de 2001.
- GROSS, M.; DO, E. Drawing Analogies - Supporting Creative Architectural Design with Visual References, **3rd International Conference on Computational Models of Creative Design**, Sydney: University of Sydney, 1995. p. 37-58.
- GUILFORD, J.P. **Intelligence, Creativity and their Educational Implications**. San Diego: Robert R. Knapp, 1968.
- GUILFORD, J.P.; HOEPPFNER, R. **The Analysis of Intelligence**. New York: McGraw-Hill, 1971.
- HARFIELD, S. On design 'problematization': theorizing differences in designed outcomes. **Design Studies**, v. 28, n. 2, March, 2007.
- HEATH, T. **Environment-behavior Research Inputs to Design Processes**, 1986 apud GOLDSCHMIDT, G. Expert knowledge or creative spark? Predicaments in design education. **Expertise in Design**, Design Thinking Research Symposium 6, University of Technology, Sydney, Australia, 17-19 November, 2003.
- HENNESSEY, B.A.; AMABILE, T. M. The conditions of creativity. In: STERNBERG, R.J. (Org.), **The nature of creativity**. New York: Cambridge University Press, 1988. p. 11-38
- HERMANN, N. **The Creative Brain**. Lake Lure: Brain Books, 1989.
- HERSHBERGER, R.G. **Architectural Programming and Predesign Manager**. New York: McGraw-Hill, 1999.
- HERTZBERGER, H. **Lições de arquitetura**. São Paulo: Martins Fontes, 1996.
- HIGGINS, J. A. **101 Creative Problem Solving Techniques: the handbook for new ideas for business**. Winter Park: New Management Publishing Company, 1994.
- HILLIER, B.; LEAMAN, A. A New Approach to Architectural Research. **RIBA Journal**, December, 1972. p. 517-521.
- HOLYOAK, K.J.; THAGARD, P. **Mental Leaps: analogy in creative thought**. Cambridge: MIT Press, 1996.
- HORNG, J.S.; HONG, J.C.; CHANLIN, L.J.; CHANG, S.H.; CHU, H.C. Creative teachers and creative teaching strategies. **International Journal of Consumer Studies**, n. 29, July, 2005. p. 352-358.
- HUGHES, D. G. Add creativity to your decision processes. **Journal for Quality and Participation**, v. 26, n.2, 1998. p. 1-12.
-

- IASHIN-SHAW, I. Cognitive structures of creativity: Implications for instructional design. **European Journal for High Ability**, v. 5, 1994. p. 24-38.
- ISAKSEN, S.G. Changing views of CPS. **Internactional Creativity Network**, n. 3, 1993.
- ISAKSEN, S.G. **Creative problem solving: a process for creativity**. Buffalo: Center for Studies in Creativity, 1989.
- IVÁNYI, A.S.; HOFFER, I. The Role of Creativity in Innovation. **Society and Economy**, v. XXI, n. 4, 1999. p. 77-101.
- JEFFRIES, K.K. Diagnosing the creativity of designers: individual feedback within mass higher education. **Design Studies**, v. 10, n. 116, 2007.
- JOHANNES, R. **Model of Architecture Design Education (MADE)**, 2003. Disponível em: http://miles.uni-duisburg-essen.de/servlets/DerivateServlet/Derivate-12288/umodell_eng.pdf Acesso em 27 de agosto de 2005.
- JONES, C. **Design Methods**, London: Wiley Bros, 1970.1
- KAPUSTIN, P.V. Designing versus decision-making: reflective analysis of ontological notions in some theoretical oppositions. **Hermeneutics in Russia**, issue 4, v. 2, 1998.
- KEENEY, R.L. Creativity in MS/OR: Value Focused Thinking – Creativity directed toward decision making, **Interfaces**, n. 23, 1993. p. 62-67.
- KIATAKE, M., **Modelo de suporte ao projeto criativo em Arquitetura: Uma aplicação da TRIZ – teoria da solução inventiva de problemas**. Dissertação de Mestrado, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.
- KNELLER, G.F. **Arte e ciência da criatividade**. São Paulo: IBRASA, 1978.
- KOWALTOWSKI, D.C.C.K; LABAKI, L.C.; PAIVA, V.T, BIANCHI, G. MÖSCH, M.E. The creative design process supported by the restrictions imposed by bioclimatic and school architecture: a teaching experience. **Anais II PALENC**, Grécia: 27 a 29 de setembro, 2007.
- KOWALTOWSKI, D.C.C.K; PINA, S.A.M.; CELANI, M.G.C.; MONTEIRO, A.M.G.; PUPO, R.; MONTEIRO, E.Z. Triple “T”: in search of innovative design teaching methods. **CSAAR -First International Conference of the Center for Study of Architecture in the Arab Region**. Changing trends in design education. Rabat, Marrocos, November, 2006a.
- KOWALTOWSKI, D.C.C.K; CELANI, M.G.C.; MOREIRA, D.C.; PINA, S.A.M.; RUSCHEL, R.C.; SILVA, V.G.; LABAKI, L.C.; PETRECHE, J.R.D. Reflexões sobre as metodologias de projeto arquitetônico. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 6, n. 2, , Abril/Junho, 2006b. p. 07-19.
- KOWALTOWSKI, D. C. C. K.; PINA, S. A. M. G.; GOUVEIA, A. P. S.; SILVA, V. G. D.; RUSCHEL, R. C.; FÁVERO, É.; BORGES FILHO, F.; LABAKI, L. C.; BERTOLI, S. R.; SCARAZZATO, P. S. O processo criativo: relacionando a teoria à prática no ensino do projeto arquitetônico. **1º Seminário Internacional sobre o Ensino do Projeto do Ambiente Construído (SIEPAC)**, Universidade de São Paulo, 13 e 15 de setembro, 2000.
- KOWALTOWSKI, D.C.C.K., SILVA, V.G., GOUVEIA, A.P.S., PINA, S.M.G., RUSCHEL, R.C., BORGES FILHO, F., FÁVERO, E. Ensino de projeto com inserção da informática aplicada: o curso de arquitetura e urbanismo da UNICAMP. **IV Sem.Ibero-Americano de Gráfica Digital - SIGraDi'2000**, Rio de Janeiro, 2000a. p. 352-354.
- KRAFT, U. Em busca do gênio da lâmpada. **Revista Mente & Cérebro**, ed. 142, Novembro de 2004.
- KUNZ, W.; RITTEL, H.W.J. Information science: on the structure of its problems. **Information Storage Retrieval**, n. 8, 1970. p. 95-98.
- LANG, J. T. **Design for human behavior: architecture and behavioral sciences**. Pennsylvania: Dowden, Hutchinsos & Ross, Inc.,1974.
- LAWSON, B. Oracles, draughtsmen, and agents: the nature of knowledge and creativity in design and the role of IT. **Automation in Construction**, v.14, 2005. pp. 383-391.
-

- LAWSON, B. **How designers think: the design process demystified**. Oxford: Architectural Press, 1997.
- LEVINE, R. I. **Inteligência Artificial e Sistemas Especialistas**. São Paulo: McGraw Hill, 1988.
- LÖWGREN, J.; STOLTERMAN, E. Design methodology and design practice. **Methods & tools**, v. 6 , n. 1 , Jan/Feb. 1999. p. 13–20.
- MACPHERSON, C.B. **A teoria política do individualismo possessivo de Hobbes até Locke**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1979.
- MANN, D., Computer-based TRIZ: Systematic Innovation Methods for Architecture, **Proceedings of Computer Aided Architectural Design Futures**, n. 9, Eindhoven, 2001. p. 561 – 575.
- MANN, D.; DEWULF, S. Evolving the world's systematic creativity methods. **Proceedings 7th European Association of Creativity and Innovation Conference**, Netherlands, University of Twente, Dec, 2001.
- MARTÍNEZ, A.C. **Ensaio sobre o projeto**. Brasília: UnB, 2000.
- MCFADZEAN, E. The creativity continuum: towards a classification of creative problem solving techniques. **Creativity and Innovation Management**, v. 7, n. 3, September, 1998. p. 131-139.
- MCGOWN, A.; GREEN, G. Visible ideas, informational patterns of conceptual sketches activity. **Design Studies**, v. 19, n. 1, 1998. pp 431 – 453.
- MOREIRA, D.de C. **Os princípios da síntese da forma e a análise de projetos arquitetônicos**. Tese (Doutorado em Engenharia Civil), Universidade Estadual de Campinas, Campinas 2007.
- MORGAN, M., **Creating Workforce Innovation: turning individual creativity into organizational creativity**, London: Business and Professional Publishing, 1993.
- MOTTA, P. R.. **Transformação Organizacional: a teoria e a prática**. Rio de Janeiro: Qualitymark Editora, 1997.
- MUMFORD, M.D.; MOBLEY, M.I.,; UHLMAN, C.E.; REITER-PALMON, R.,; DOARES, L.M. Process analytic models of creative thought. **Creative Research Journal**, v.3, 1991. p. 91–122.
- MYCOTED, **Creativity and Innovation**, 2006. Disponível em: <http://www.mycoted.com> Acessado em: 20 de janeiro de 2007.
- NAKAKOJI, K., YAMAMOTO, Y., OHIRA, M. Computational support for collective creativity. **Knowledge-Based Systems** n. 13, 2001. p. 451-458.
- NEWELL, A.; SIMON, H. **Human problem solving**. Englewood Cliffs: Prentice-Hall, 1972.
- NICOL, D.; PILLING, S. **Changing Architectural Education: towards a new professionalism**. London: Spon Press, 2000.
- NICKERSON, R.S. Enhancing Creativity. In: STERNBERG, R.J. **Handbook of Creativity**. Cambridge: Cambridge University Press, 1999. p. 392-429.
- OSBORN, A.F. **Applied Imagination**. New York: Scribner, 1957.
- OXMAN, R. Think-maps: teaching design thinking in design education. **Design Studies**, v. 25, n.1, 1999. p. 63-91.
- PAULOVICH, A. Creativity and graduate education. **Molecular Biology of the Cell**, n. 4, 1993. p. 565-568 apud ALENCAR, E.S.; FLEITH, D.S. Inventário de Práticas Docentes que Favorecem a Criatividade no Ensino Superior. **Psicologia: Reflexão e Crítica**, v. 17, n. 1, 2004. p.105-110.
- PEÑA, W.; PARSHALL, S. A. **Problem Seeking: an Architectural Programming Primer**. New York: John Wiley & Sons Inc, 2001.
- PETRECHE, J.R.; et al. Criatividade: métodos de suporte no processo criativo em arquitetura. In: **O processo de projeto em arquitetura: da teoria à tecnologia**. Projeto Temático FAPESP, 2005.
- PIAGET, J. **O Nascimento da Inteligência na Criança**. Rio de Janeiro: Zahar, 1975.

- PIAGET, J. **Psicologia da Inteligência**. Rio de Janeiro: Ed. Fundo de Cultura, 1967.
- RAPPORT, A. **House Form and Culture**. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall, 1969.
- RITTEL, H. **Some principles for the design of an educational system for design**. Berkeley: Institute of Urban & Regional Development, 1966.
- RITTEL, H.; WEBER, M. Dilemmas in general theory of planning. **Policy Sciences**, v.4, 1973. pp- 155-169.
- REGO, R. M., A natureza cognitiva e criativa de projeção em arquitetura: reflexões sobre o papel mediador das tecnologias. **Anais Graphica 2000**, Expressão Gráfica no Terceiro Milênio: novos paradigmas, Ouro Preto, 5 a 9 junho, 2000. p. 1-10.
- RODGERS, P.A.; GREEN, G.; MCGOWN, A. Using concept sketches to track design progress. **Design Studies**, v. 21, n. 5, 2002. p. 451-464.
- ROE, A. **The making of a scientist**. New York: Dodd, Mead, 1952.
- ROOZENBURG, N.F.M.; EEKELS, J. **Product design, structure and methods**. Utrecht: lemma, 1991.
- ROSAS, A. Universidade e criatividade. In: **Anis VII Seminário Nacional sobre Superdotados**, 1985. p. 121-124.
- ROSENMANN, M.A.; GERO, J.S. Creativity in desining using a design prototype approach. In: GERO, J.S.; MAHER, M.L. (ed) **Modelling creativity and knowledge based creative design**. New Jersey: Lawrence Erlbaum, 1993.
- ROTHENBERG, A.. **The Emerging Goddess**. Chicago: University of Chicago Press, 1979.
- ROWE, P.G. **Design Thinking**. Cambridge: MIT Press, 1995.
- RUFINONI, M.R. **Novos e velhos desafios no ensino de projeto arquitetônico: caminhos para a formação de uma consciência crítica**, 2002. Disponível em: <http://www.cefetsp.br/edu/sinergia/4p11.html> Acesso em 20 de agosto de 2005.
- RUSSELL, B. Paradigms Lost, Paradigms Regained. In: PEARCE, M; TOY, M., **Educating Architects**. Londres: Academy Editions, 1995.
- SACHS, A. 'Stuckness' in the design studio. **Design Studies**, v.20, n.2, March, 1999.
- SALAMA, A. **New trends in architectural education**. Cairo: The Alglo-Egyptian Bookshop, 1995.
- SALVESTRIN, G. The Teaching Method: More Questions than Answers. In: **PEARCE, M; TOY, M.**, Educating Architects. Londres: Academy Editions, 1995.
- SCHÖN, D.A. **Educando o profissional reflexivo: um novo design para o ensino e aprendizagem**. Porto Alegre: Artmed, 2000.
- SCHÖN, D.A. **Designing rules, types and worlds**. Cambridge: MIT Press, 1988.
- SEGERS, N.M., VRIES, B. de, ACHTEN, H.H., TIMMERMANS, H.J.P. Towards computer-aided support of associative reasoning in the early phase of architectural design. In: **Proceedings of CAADRIA**, Sydney, Australia, April, 2001.
- SIQUEIRA, J. **Ferramentas de Criatividade**. Publicado em: 17 de fevereiro de 2007. Disponível em: <http://criatividade.wordpress.com> Acessado em: 12 de abril de 2007
- SMITH, A. **Architectural Education: a selective bibliography**. Architectural Association Library, 2004. Disponível em: <http://www.aaschool.ac.uk/library> Acessado em: 05 de agosto de 2006.
- SMITH, B. (Ed.) **Foundations of Gestalt Theory**. Munchen: Philosophia, 1988.
- SPERRY, R. Lateral specialization of cerebral function in the surgically separated hemispheres. In: MCGUIGAN, F.J. (Ed.) **The Psychophisiology of the thinking**. New York: Academic Press, 1973.
-

- STEADMAN, P. **The evolution of design: biological analogy in architecture and applied arts**. Cambridge: Cambridge University Press, 1979.
- STERNBERG, R. J. A theory of creativity. **Anais XIV ISPA Colloquium**, Braga, Portugal, Julho de 1991.
- STERNBERG, R.J. **Metaphors of mind: conceptions of the nature of intelligence**. Cambridge: Cambridge University Press, 1990.
- STERNBERG, R.J., A three-facet model of creativity. In: STERNBERG, R. **The Nature of Creativity: Contemporary Psychological Perspectives**. Cambridge: Cambridge University Press, 1988.
- STERNBERG, R.J. **Beyond IQ: a triarchic theory of human intelligence**. Cambridge: Cambridge University Press, 1985.
- STERNBERG, R.J.; LUBART, T.I. **Defying the crowd: cultivating creativity in a culture of conformity**. New York: The Free Press, 1995.
- STRAKER, D., **Tools for creating ideas**, 2002. Disponível em: http://creatingminds.org/tools/tools_ideation.htm Acessado em: 20 de Janeiro de 2007.
- SUMMERS, I.; WHITE, D.E. Creativity Techniques: Toward Improvement of the Decision Process. **The Academy of Management Review**, v. 1, n. 2. April, 1976. p. 99-107.
- SWEID, S. M., **Review of the Main Principles of the Creative Process**. JBP Disponível em: www.jpb.com/creative/Sweid200511.pdf Acessado em: 15 de maio de 2007.
- TOLLIVER, J. M. Creativity at university. **Gifted Education International**, n. 3, 1985. p. 32-35 apud ALENCAR, E.S.; FLEITH, D.S. Inventário de Práticas Docentes que Favorecem a Criatividade no Ensino Superior, **Psicologia: Reflexão e Crítica**. v. 17, n. 1, 2004. p.105-110.
- TREFFINGER,D.J.; ISAKSEN, G.S.; DORVAL, B.K. **Creative Problem Solving: a contemporary framework for managing change**. Sarasota: Center for Creative Learning, 2003.
- TREFFINGER,D.J.; ISAKSEN, G.S.; DORVAL, B.K. **Creative Problem Solving: an introduction**. Sarasota: Center for Creative Learning, 1994.
- TSUI, E. **Evolutionary Architecture: Nature as a Basis for Design**. New York: John Wiley, 1999.
- UHR, L. **Pattern Recognition, learning, and thought**. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, 1973.
- UIA/UNESCO. **Carta Unesco/Uia De La Formación En Arquitectura**, Assembléia da UIA, Barcelona, 1996.
- VAN DER LUGT, R. How sketching can affect the idea generation process in design group meetings. **Design Studies**, v. 26, n. 2, March 2005.
- VAN DER LUGT, R. Brainsketching and how it differs from brainstorming. **Creativity and Innovation Management**, v. 11, n. 1, 2002. pp. 43-54.
- VAN DER LUGT, R. Developing a graphic tool for creative problem solving in design groups. **Design Studies**, v.21, n.5, September, 2000.
- VAN DER VOORDT, D.J.M; VAN WEGEN, H.B.R. **Architecture in use: an introduction to the programming, design and evaluation of buildings**. London: Architectural Press, 2005.
- VELOSO, M.; ELALI, G.A. Qualificar é preciso... Uma reflexão sobre a formação do professor de projeto arquitetônico. **Arquitextos**, n. 045.01, Disponível em: http://www.vitruvius.com.br/arquitextos/arq045/arq045_01.asp Acesso em 31 de agosto de 2005.
- VERLEE, W.L. **Aprender con todo el cerebro**. Barcelona: Martínez-Roca, 1986.
- VERNON, P.E. The nature-nature problem in creativity. In: GLOVER, J.A.; RONWING, R.R.; REYNOLDS, C.R. (Ed). **Handbook of Creativity**, New York: Plenum Press, 1989.
- VIGNAUX, G. **As Ciências Cognitivas - Uma Introdução**. Lisboa: Instituto Piaget, Coleção Epistemologia e Sociedade, 1995.
-

WARD, T. B. Cognition, creativity, and entrepreneurship. **Journal of Business Venturing**, n. 19, 2004. p 173-188.

WARD, T.B. Creative cognition, conceptual combination and the creative writing of Stephen R. Donaldson. **American Psychology** n. 56, 2001. p. 350–354.

ZINGALES, M. **A organização da criatividade**. São Paulo: Edusp, 1978.

ZUZMAN, A. **Overview of Creative Methods**. Southfield: Ideation International, 2005.

ANEXO 1 _ Glossário de Termos e Métodos

GLOSSÁRIO DE TERMOS E MÉTODOS

Neste glossário é apresentada a conceituação dos principais termos (A) e métodos (B) desta pesquisa. Alguns termos foram definidos pela autora, de acordo com o foco do estudo, outros têm a referência indicada ao final.

A. CONCEITUAÇÃO DE TERMOS

Cognição: aquisição de conhecimento, desenvolvimento intelectual.

Criatividade: capacidade de criar idéias, concepções, invenções ou produtos que sejam considerados originais e úteis a uma determinada situação.

Imaginação: representação mental de objetos, eventos ou ambientes que não são imediatamente perceptíveis aos receptores sensoriais.

Inovação: introduzir, adotar e implementar uma nova idéia em resposta a um problema percebido (ALENCAR, 1996).

Inteligência: capacidade de conceituar e explorar abstrações com facilidade (TORRANCE, 1963).

Método: conjunto de meios e ferramentas dispostos para se alcançar determinado resultado.

Metodologia de Projeto: estudo das operações aplicadas durante o processo de projeto.

Operações Mentais: Segundo Piaget (1967), competência mental para manipular suas representações internas de objetos concretos.

Pensamento Criativo: processo mental caracterizado pela presença e produção de idéias novas e originais (ALENCAR, 1996).

Pensamento convergente: estilo de pensamento que busca um padrão ou método conhecido para solucionar um problema, gerando uma única solução correta. O mesmo que pensamento racional.

Pensamento divergente: estilo de pensamento que busca em diversas áreas a solução de um problema, gerando uma gama de soluções possíveis. O mesmo que pensamento lateral ou abstrato.

Percepção. Conjunto de processos psicológicos pelos quais as pessoas reconhecem, organizam, sintetizam e conferem significação mental às sensações recebidas dos estímulos ambientais por meio dos órgãos dos sentidos (SOUZA, 2001).

Processo Criativo: segundo Kneller (1978), seqüência de estágios/etapas (preparação, incubação, iluminação e verificação) que o indivíduo atravessa para solucionar um problema.

Processo: Conjunto de recursos e atividades inter-relacionadas que transforma inputs (insumos; informações, entradas) em outputs (idéias, produtos).

Psicologia Cognitiva: Estudo de como as pessoas percebem, aprendem, recordam e ponderam a informação.

Raciocínio: Processo cognitivo pelo qual uma pessoa pode inferir uma conclusão a partir de um grupo de evidências ou de declarações (SOUZA, 2001).

Solução criativa de problemas: aplicação de técnicas para estruturar e estimular a criatividade na tarefa de resolver um problema (HIGGINS, 1994).

B. CONCEITUAÇÃO DE MÉTODOS

Análise de Campo de Força (*Force-Field Analysis*)

Técnica em grupo que indica forças a favor ou contra uma determinada mudança.

Análise Morfológica (*Morphological Analysis*)

Configura-se em uma matriz com adjetivos, frases, verbos e características. Em um eixo são dispostos os atributos do problema e no eixo oposto palavras que provoquem mudanças (verbos, adjetivos, advérbios). O objetivo da análise é forçar a lista de características do problema na matriz para criar novas idéias através da modificação destes atributos pelas palavras.

Análise SWOT (*Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats*)

Este método auxilia a identificação de pontos fortes e fracos, oportunidade e ameaças. A análise SWOT requer a reflexão sobre as seguintes questões:

Pontos Fortes: quais as vantagens? O que funciona bem?

Pontos Fracos: o que não funciona bem? O que pode ser melhorado? O que deve ser evitado?

Oportunidades: quais as tendências interessantes? Onde estão as oportunidades? (As oportunidades podem surgir por exemplo de novas tecnologias, alterações de mercado, alterações sociais e econômicas).

Ameaças: quais são os obstáculos? Quem são os concorrentes? Como eles estão se saindo?

Diagrama de Causa e Efeito (*Cause-Effect Diagram*)

Após quebrar o problema em suas diversas faces, as causas do problema são categorizadas, resultando em um diagrama de espinha de peixe.

Encenação (*Role-play*)

Colocar-se na visão de outra pessoa, o cliente por exemplo, com o objetivo de enxergar novos problemas e ter novas idéias.

Entrada-Produção (*Input-Output*)

Desenvolvida pela General Eletric, esta técnica ajuda a identificar novas formas de atingir um objetivo através da determinação da entrada (input) e produção (output) desejadas e das limitações e

requisitos da solução. A idéia é usar atributos da entrada para gerar soluções de produtos, sempre focado nas especificações necessárias da solução.

Estímulo Aleatório (*Random Stimuli*)

Este método consiste em trabalhar com estímulos aleatórios para abrir possibilidades para o problema. Os estímulos podem vir do ambiente ao redor, de livros, revistas, imagens, conversas ou qualquer meio que faça surgir novas idéias, que devem então ser relacionadas ao problema inicial. Outra forma, é combinar elementos fixos (características específicas do problema) e elementos aleatórios.

Galeria (*Gallery*)

Este método é aplicado em grupo e objetiva que cada participante crie sua “galeria de idéias” em um pôster individual. Após isto, o grupo pode circular entre os pôsteres e tomar notas ou acrescentar comentários e idéias às galerias de outros.

Método Crawford Slip (*Crawford Slip Method*)

O método se assemelha ao brainstorming, mas as respostas dos participantes são escritas em blocos de nota de forma bem sucinta. O mediador da reunião organiza as respostas em subcategorias e configura um relatório de idéias.

Método Delphi (*Delphi Method*)

Tipo de brainstorming à distância, onde um questionário sobre um dado problema é organizado e enviado a peritos no assunto. As respostas serão assumidas e enviadas de volta aos peritos para revisão e discussão até se chegar a um consenso geral sobre a solução mais adequada.

NAF (*Novidade, Atratividade, Praticabilidade*)

Este método é uma categorização das soluções para um problema através da pontuação de três itens:

Novidade: Quão nova é a idéia? (Se não é nova para a situação, provavelmente não é muito criativa)

Atratividade: Quão atrativa é a solução? Ela resolve completamente o problema ou é uma solução parcial?

Praticabilidade: Qual a possibilidade de ser posta em prática?

Através da pontuação das soluções, que podem receber de 1 a 10 para cada item, se pode categorizá-las e refiná-las.

Palavras Relativas (*Relational Words*)

Técnica bastante comum entre escritores e publicitários para encontrar títulos ou nomes, inclui a definição ou alteração de um problema ou idéia através da aplicação de um checklist de palavras (verbos e preposições). Alguns exemplos de palavras relativas são verbos como: multiplicar, dividir, eliminar, inverter, separar, unificar, dissecar, distorcer, rotacionar, achatar, apertar, complementar, abstrair; ou preposições como: sobre, após, contra, em, porque, entre, de, ou, para, quando, com, em volta, durante, dentro, desde, sem.

Pontos de Vista de Outros (*Other People's Viewpoints*)

Esta técnica consiste em procurar olhar a situação adotando a perspectiva de outra pessoa. Por força do hábito, tende-se a estreitar o raciocínio e sempre tentar soluções dentro do que é conhecido, no terreno que é familiar. Esta técnica visa o abandono destes caminhos conhecidos ao se colocar na visão de outro.

PDCA (*Plan, Do, Check, Act*)

Os trabalhos desenvolvidos na área de qualidade deram origem a um ciclo contínuo para se obter melhores produtos e serviços e se melhorar os processos realizados. Este ciclo ficou conhecido como ciclo PDCA e tem quatro estágios:

Planejar: determinar a causa do problema e planejar alterações para solução.

Fazer: realizar um teste piloto em pequena escala.

Checar: checar se o resultado desejado foi atingido. Ou aprender com os erros.

Agir: adotar as alterações se forem satisfatórias ou realizar um novo ciclo a partir do conhecimento obtido com o anterior.

Quebra de Suposições (*Assumption Busting*)

Esta técnica se inicia com uma lista de todas as suposições sobre o problema, especialmente as mais óbvias, que são então testadas para se descobrir sob quais critérios seriam verdadeiras. Ao se fazer esta análise, novas suposições surgem na lista inicial, encadeando-se às primeiras. Procura-se encontrar meios de forçar estas suposições a se tornarem verdadeiras para a resolução do problema.

SCAMPER (*SCAMPER*)

SCAMPER é um conjunto de sete operadores (verbos manipuladores) que possibilitam a exploração de diferentes maneiras de transformar um objeto, sistema ou processo. O nome desta ferramenta vem das iniciais dos sete operadores: **S**ubstituir, **C**ombinar, **A**daptar, **M**odificar, **P**rocurar outros usos, **E**liminar e **R**earrumar.

O SCAMPER é uma técnica que usa um conjunto de perguntas direcionadas a respeito de um problema ou oportunidade com o propósito de gerar novas idéias, que normalmente não ocorreriam (SIQUEIRA, 2007).

Seis Chapéus Pensantes (*Six Thinking Hats*)

Nos anos de 1980, De Bono (1992) inventou a técnica dos Seis Chapéus Pensantes. Cada chapéu representa um modo de pensar: Chapéu branco – busca de dados, fatos e informações; Chapéu vermelho – pensamentos intuitivos, sentimentos e emoções; Chapéu preto – julgamento; Chapéu amarelo – lógica; Chapéu verde – alternativas, propostas, provocações e mudanças. Chapéu azul – controla o processo. Os chapéus metafóricos são usados pelo grupo com o objetivo de explorar os modos de pensamento e direcioná-los na busca das soluções.

Sinéticas (*Synetics*)

As Sinéticas baseiam-se na premissa de que se deve gerar e avaliar idéias. Para isto, é realizada uma sessão preliminar de estudo do problema (percepção do problema e da área em foco), seguida por uma sessão em grupo com os seguintes procedimentos:

1. Descrição do problema e escopo de ação;
2. Geração de “trampolins” para idéias, ou seja, comentários sobre caminhos a se tomar, desejos, possibilidades. Nesta fase, diversos métodos podem dar apoio à criatividade, como Analogia, Excursões, Estímulo Aleatório, Associação Livre.
3. Seleção de trampolins para focar mais a geração de idéias.
4. Exploração e descrição de soluções geradas.
5. Novo ciclo ou final – gerar idéias suficientes a partir do trampolim e explorá-las até se chegar a um consenso sobre a solução final.

Técnica de Grupo Nominal (*Nominal Group Technique*)

Técnica em grupo que mistura *brainstorming* e *brainwriting*. Baseia-se nos estágios resumidamente descritos:

1. Mediador expõe o problema e participantes anotam suas idéias.
2. Idéias são expostas por cada participante e anotadas no quadro pelo mediador.

3. Discussões são feitas para esclarecer as idéias e expor opiniões.
4. Votação das melhores soluções e discussão final para escolha.

Técnica do Objeto-Foco (*Focused-Object Technique*)

Esta técnica contém elementos de associação, tanto livres quanto forçadas. O primeiro passo é selecionar um objeto ou idéia inicial de forma deliberada. Em seguida se escolhe outro objeto ou idéia de forma randômica. Os atributos e qualidades deste segundo objeto, ou idéia, são então usados como ponto de partida para associações livres, buscando aplica-las na solução do primeiro objeto.

Técnica Gordon/ Little (*Gordon/Little Technique*)

Criado por William Gordon da empresa Arthur D. Little, trabalha conceitos concretos e abstratos. A intenção é que um mediador faça perguntas sobre o problema em níveis decrescentes de abstração. Quanto mais concretas ficam as perguntas, mais específicas as respostas. As idéias mais abstratas podem servir de gancho nas outras fases.

ANEXO 2 _ Versão final do Questionário

Métodos para estímulo à criatividade e sua aplicação em arquitetura

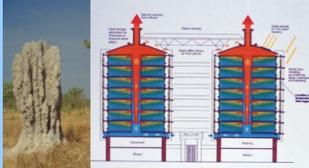
BIANCHI, Giovana (1) e KOWALTOWSKI, Doris C.C.K. (2)

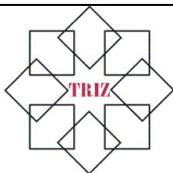
(1) Mestranda, gbianchi@fec.unicamp.br; (2) Profª Drª, doris@fec.unicamp.br
 Depto. de Arquitetura e Construção - FEC UNICAMP, Campinas/SP, 019 3521-2301

Escola:		
Cidade:	Estado:	

Os métodos descritos abaixo foram selecionados para investigação nesta pesquisa de mestrado.

1. Eles são conhecidos e aplicados por você no ensino de projeto? Quais as vantagens, dificuldade e resultados obtidos com estes métodos?

	<p>a. Associação entre de idéias não usuais, vindas de campos de domínio diferentes, para produzir uma solução nova. Ex: Analogia, Metáfora, Associação.</p>	
() não conhecido.	() conhecido, mas não aplicado.	() aplicado na disciplina: _____ do ano: _____
Vantagens: Dificuldades: Resultados:		
	<p>b. Encontrar modelos na natureza similares ao seu problema para imitar ou inspirar sua solução. Ex: Bio-mimetismo,</p>	
() não conhecido.	() conhecido, mas não aplicado.	() aplicado na disciplina: _____ do ano: _____



f. Estruturação da questão em um problema genérico possível de ser resolvido através de uma matriz de 40 princípios usados em patentes.
Ex: TRIZ, Pensamento Inventivo Sistemático.

não conhecido.

conhecido, mas não aplicado.

aplicado
na disciplina: _____
do ano: _____

Vantagens:

Dificuldades:

Resultados:

2. São utilizados outros métodos para estímulo à criatividade dos alunos? Quais?

3. Em sua opinião, estes métodos estão mais presentes na resolução de quais tipos de questões de projeto?

- Definição do programa de necessidades
- Inserção urbana do projeto/Implantação
- Espacialização/Volumetriação do projeto
- Questões estética e formais
- Questões de conforto e desempenho
- Solução de questões técnicas do projeto



ANEXO 3 _ Versão final do Questionário em inglês

Methods which stimulate creativity and their application in architectural design

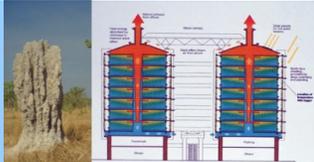
BIANCHI, Giovana (1) e KOWALTOWSKI, Doris C.C.K. (2)

(1) Master's student, gbianchi@fec.unicamp.br; (2) PhD, doris@fec.unicamp.br
 Dept. of Architecture and Building - School of Civil Engineering, Architecture and
 Urban Design, State University of Campinas, UNICAMP
 CP 6021, Campinas/SP, 019 3521-2301 – Brazil

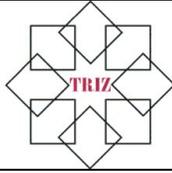
School:	
City:	Country:

The methods below were select for investigation in this study.

4. Which of these methods are known to you and applied in a design course/module? What are the advantages, difficulties and results of these methods?

	<p>a. Association of uncommon ideas and concepts coming from other domains to produce new, innovative solutions. Ex: Analogy, Metaphor, Association.</p>	
<input type="checkbox"/> unknown.	<input type="checkbox"/> known, but not applied.	<input type="checkbox"/> applied In course: _____ Year/semester: _____
Advantages: Difficulties: Results:		
	<p>b. Finding models in nature which are similar in problem definition and which may be imitated or may inspire solutions. Ex: Biomimicry</p>	
<input type="checkbox"/> unknown.	<input type="checkbox"/> known, but not applied.	<input type="checkbox"/> applied In course: _____ Year/semester: _____

<p>Advantages:</p> <p>Difficulties:</p> <p>Results:</p>		
		
<p>c. Spontaneous generation of large number of ideas and/or possible solution to a problem, with choice of best solution only at the end of the process. Ex: Brainstorming, Brainwriting, Idea Board.</p>		
<p>() unknown.</p>	<p>() known, but not applied.</p>	<p>() applied In course: _____ Year/semester: _____</p>
<p>Advantages:</p> <p>Difficulties:</p> <p>Results:</p>		
		
<p>d. Decomposition of a problem into attributes or key-factors which may be improved, changed or substituted. Ex: Attribute Listing, Matrix Analysis.</p>		
<p>() unknown.</p>	<p>() known, but not applied.</p>	<p>() applied In course: _____ Year/semester: _____</p>
<p>Advantages:</p> <p>Difficulties:</p> <p>Results:</p>		
		
<p>e. Diagrams of items organized around a central concept with connections and branching on a theme or proposition. Ex: Mind Map, Diagram, Flow Chart.</p>		
<p>() unknown.</p>	<p>() known, but not applied.</p>	<p>() applied In course: _____ Year/semester: _____</p>
<p>Advantages:</p> <p>Difficulties:</p> <p>Results:</p>		



**f. Structure a problem into its generic domain and search for the solution through a matrix of 40 principles found in patents.
Ex: TRIZ, Systematic Inventive Thinking.**

<input type="checkbox"/> unknown.	<input type="checkbox"/> known, but not applied.	<input type="checkbox"/> applied In course: _____ Year/semester: _____
-----------------------------------	--	--

Advantages:

Difficulties:

Results:

5. Do you use other types of methods to stimulate creativity? Which?

6. In your opinion are methods which stimulate creativity more useful in the search for solutions for which design issues?

- Architectural Programming
- Site Planning and urban considerations
- Spatial / volumetric considerations in design
- Formal / Aesthetics considerations
- Environmental comfort / Energy Efficiency
- Technical issues



ANEXO 4 _ Versão final do Questionário em espanhol

Métodos para estímulo a la creatividad y su aplicación en arquitectura

BIANCHI, Giovana (1) e KOWALTOWSKI, Doris C.C.K. (2)

(1) Estudiante de Master, gbianchi@fec.unicamp.br;

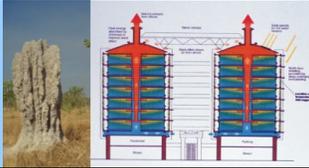
(2) Prof^a Dr^a, doris@fec.unicamp.br

Depto. de Arquitetura e Construção - FEC UNICAMP, Campinas/SP, 019 3521-2301

Universidad:	
Ciudad:	País:

Los métodos abajo fueran elegidos para esta investigación de Master.

7. ¿Estos métodos son conocidos y aplicados por usted en la enseñanza de proyecto arquitectónico? ¿Cuáles son las ventajas, desventajas y resultados obtenidos con estos métodos?

	<p>a. Asociación entre ideas no usuales de distintos campos de dominio para obtener una nueva solución. Ex: Analogía, Metáfora, Asociación.</p>	
<input type="checkbox"/> desconocido.	<input type="checkbox"/> conocido, pero no aplicado.	<input type="checkbox"/> aplicado En la asignatura: _____ Del _____ semestre
Ventajas: Dificultades: Resultados:		
	<p>b. Encontrar modelos en la naturaleza que sean similares al problema de proyecto para imitar o inspirar una nueva solución. Ex: Bio-mimetismo,</p>	
<input type="checkbox"/> desconocido.	<input type="checkbox"/> conocido, pero no aplicado.	<input type="checkbox"/> aplicado En la asignatura: _____ Del _____ semestre
Ventajas: Dificultades: Resultados:		



c. Generación espontánea de un número máximo posible de soluciones para el problema dado. La elección de la solución se dará apenas al final del proceso.
Ex: Brainstorming, Brainwriting, Cuadro de Ideas.

() desconocido.

() conocido, pero no aplicado.

() aplicado
En la asignatura: _____
Del _____ semestre

Ventajas:
Dificultades:
Resultados:



d. Descomposición del problema en características-clave, o atributos, que pueden ser mejorados, cambiados, perfeccionados.
Ex: Lista de Atributos, Matriz.

() desconocido.

() conocido, pero no aplicado.

() aplicado
En la asignatura: _____
Del _____ semestre

Ventajas:
Dificultades:
Resultados:



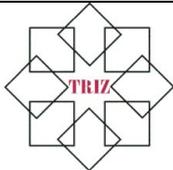
e. Diagrama de ítems dispuestos en torno de un concepto central, que representa las conexiones y ramificaciones sobre un tema o tarea.
Ex: Mapa Mental, Diagrama de Flujo.

() desconocido.

() conocido, pero no aplicado.

() aplicado
En la asignatura: _____
Del _____ semestre

Ventajas:
Dificultades:
Resultados:



f. Estructuración de la cuestión en un problema genérico posible de ser resuelto a través de una matriz de 40 principios usados en patentes.
Ex: TRIZ, Pensamiento Inventivo Sistemático.

desconocido.

conocido, pero no aplicado.

aplicado

En la asignatura: _____

Del _____ semestre

Ventajas:

Dificultades:

Resultados:

8. ¿Son utilizados otros métodos para estímulo a la creatividad de los alumnos? ¿Cuáles?

9. En su opinión, ¿estos métodos están mas presentes en la resolución de cuáles tipos de cuestiones de proyecto?

- Definición del programa de necesidades
- Inserción urbana del proyecto/Implantación
- Espacialización/Volumetrización del proyecto
- Cuestiones estéticas y formales
- Cuestiones de confort y desempeño
- Solución de cuestiones técnicas del proyecto

