



Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Programa de Pós-Graduação em Design
Mestrado em Design e Tecnologia

**O CONCEITO DE *AFFORDANCE* COMO ESTRATÉGIA GENERATIVA NO
DESIGN DE PRODUTOS ORIENTADO PARA A VERSATILIDADE**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

JOSÉ CARLOS BROCH

PORTO ALEGRE
2010

O conceito de *affordance* como estratégia generativa no *design* de produtos orientado para a *versatilidade*

José Carlos Broch

Dissertação apresentada como requisito parcial para a
obtenção do grau de Mestre em Design e Tecnologia
pelo Programa de Pós-Graduação em Design da
Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Orientador: Prof. Dr. Benamy Turkienicz

Porto Alegre | 2010

B863c Broch, José Carlos

O conceito de *affordance* como estratégia generativa no design de produtos orientado para a versatilidade / José Carlos Broch – 2010.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Escola de Engenharia e Faculdade de Arquitetura. Programa de Pós-Graduação em Design. Porto Alegre, BR-RS, 2009.

Orientador: Prof. Dr. Benamy Turkienicz

1. Design de produto. 2. *Affordance*. 3. Processo criativo. Turkienicz, Benamy, orient. III. Título.

CDU-744(043)




SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
 Universidade Federal do Rio Grande do Sul
 Pós-Graduação em Design – Mestrado

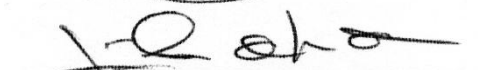
ATA Nº 23 DA DEFESA PÚBLICA DE Mestrado DE JOSÉ CARLOS BROCH, DISCENTE DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESIGN COM ÊNFASE EM DESIGN & TECNOLOGIA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL.

Dia 24 de novembro de 2009, às 14h, no anfiteatro 200 da Escola de Engenharia, instalou-se a Comissão Examinadora da defesa pública de Mestrado em Design, composta pelos seguintes membros: Prof. Dr. Sydney Fernandes de Freitas, docente da Escola Superior de Desenho Industrial da Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Prof. Dr. Itiro lida, docente da Universidade de Brasília, Prof. Dr. Júlio Carlos de Souza Van der Linden, docente do Programa de Pós-graduação em Design da Universidade Federal do Rio Grande do Sul e Prof. Dr. Benamy Turkienicz (Presidente) a fim de proceder à arguição pública da defesa de Mestrado de **José Carlos Broch**, discente do Programa de Pós-graduação em Design, desta Universidade, dissertação intitulada: **O Conceito de Affordances Aplicado em Processos Criativos no Design de Produtos Orientado para a Versatilidade**. Abertos os trabalhos, o candidato expôs seu trabalho de dissertação por 25 minutos e após foi dada a palavra ao Prof. Dr. Sydney Fernandes de Freitas que arguiu o candidato por 35 minutos, tendo este respondido em 10 minutos. Em seguida o Prof. Dr. Itiro lida arguiu o candidato por 40 minutos, tendo este respondido em 3 minutos. Logo após, o Prof. Dr. Júlio Carlos de Souza Van der Linden arguiu o candidato por 40 minutos tendo este respondido em 5 minutos. Finalmente o Prof. Dr. Benamy Turkienicz discorreu sobre o trabalho por 15 minutos. Logo após, reuniu-se a Comissão Examinadora que apresentou o conceito final que de público foi anunciado: () Não Aprovada; () Aprovada sem correções; Aprovada, condicionalmente, para concessão do Título de **Mestre em Design com ênfase em Design & Tecnologia** desde que sejam realizadas **todas** as correções solicitadas pelos membros da Banca Examinadora, avalizadas pelo Orientador, dentro do prazo regimental. Nada mais havendo a tratar, foi lavrada a presente Ata que vai por mim assinada, Eloisa Santana de Almeida, e pela Comissão Examinadora. Porto Alegre, 24 de novembro de 2009.


Banca Examinadora:


 Sydney Fernandes de Freitas


 Itiro lida


 Júlio Carlos de Souza Van der Linden

Orientador:


 Benamy Turkienicz
 Presidente


 Eloisa Santana de Almeida
 Téc. em Secretariado
 Mat. Stape 003572374
 Secretária PGDesign/URFGS

*Dedico este trabalho
às principais vítimas
de meu "exílio", meus filhos
Betina, Brenda e Bruno,
que por um longo período
tiveram um pai presente
apenas fisicamente,
sacrificando horas
de convívio familiar.*

*E à minha esposa Ingrid,
que com seu apoio intensivo,
desde a descoberta do curso,
foi a grande impulsionadora
na busca de meus objetivos.*

*Ebenézer;
até aqui me trouxe o Senhor.*

AGRADECIMENTOS

O designer é um daqueles profissionais cujo ditado popular “uma única andorinha não faz verão”, faz todo sentido. Como designer há mais de duas décadas, reconheço que, mesmo esta dissertação, produto de um longo processo de autoconhecimento, não seria possível sem a parcela dos abaixo citados, aos quais agradeço imensamente.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Benamy Turkienicz, por escolher e acreditar em um total desconhecido, auxiliando, incentivando, dedicando seu tempo apesar dos inúmeros compromissos, mas, principalmente, por me ajudar a expandir minha visão do mundo acadêmico e a assimilar o rigor com que deve ser pautada uma produção científica.

Ao Prof. Dr. Wilson Kindlein Jr., cuja persistência foi um dos fatores que tornaram esse curso possível.

Ao Prof. Dr. Júlio Carlos de Souza Van Der Linden e à colega Dirlene Melo Santa Maria pelo auxílio na análise estatística.

Aos demais professores do Programa de Pós-Graduação em Design da UFRGS, pelos preciosos ensinamentos e pelo tratamento simpático e cortês que sempre recebi.

A todos meus colegas de mestrado, especialmente Cristina, Fernanda, Rodrigo, Tiago e Ana, com os quais compartilhei, além de momentos agradáveis, muito conhecimento e informação que, sem dúvida, enriqueceram este trabalho.

Ao Lemmy e colegas pela companhia nas madrugadas de pesquisa e estudo.

À secretária do PGDesign, Eloísa Almeida, pela simpatia, dedicação e auxílio incondicional em diversos eventos ao longo do curso.

Ao professor e designer Nelson Ivan Petzold que não apenas foi solícito para este trabalho, como também muito colaborou, junto com o prof. Bornancini (in memoriam), na minha formação profissional.

Aos demais amigos e familiares, pelo interesse e apoio demonstrados.

A Deus, que sempre me conduziu por caminhos que me levaram ao meu crescimento como profissional e como ser humano, e por ter colocado todas as pessoas citadas acima nesse caminho.

*"It is the supreme art of the teacher
to awaken joy in creative
expression
and knowledge."*

Albert Einstein

RESUMO

Para a estruturação e qualificação do pensamento criativo alguns educadores sugerem a utilização de modelos de aprendizagem baseados na ampliação das capacidades associativas dos alunos. Neste cenário emerge a Teoria das *Affordances* como ferramenta, tanto para compreender como o indivíduo interage com os objetos, quanto para ampliar essa interatividade. Focando um design orientado para a ampliação da utilidade dos produtos, o presente estudo explora a aplicação da Teoria das *Affordances* como estratégia para identificar novas possibilidades de uso dos objetos e analisa como esta aplicação interfere no processo criativo de alunos de Design. O delineamento experimental baseou-se no Plano de Quatro Grupos, de Richard Solomon, e os participantes do estudo exploratório foram alunos de cursos de graduação em Design de quatro instituições privadas de ensino brasileiras. A análise qualitativa e quantitativa dos dados sugere que a exploração de *affordances* em sala de aula, ao induzir a abstração, potencializa a emergência de alternativas de uso que, incorporadas ao processo de design, podem conferir versatilidade e aumentar as possibilidades de inovação na concepção de produtos. Os resultados da pesquisa deverão ser ainda ulteriormente confrontados com resultados de novos testes para que seja possível confirmar as hipóteses sobre a importância do uso de associações estruturadas (*affordances*) no ensino e no processo de design de produtos.

Palavras-chave: *affordance*, processo criativo, design de produto, produtos versáteis.

ABSTRACT

To qualify creative thinking, some educators suggest the use of learning models based on expansion of associative capacities of the students. In this scenario, the Theory of Affordances emerges as a tool to understand how the individual interacts with objects and to increase this interactivity. Focusing utility-oriented design, this study explores the application of the Theory of Affordances as a strategy to identify new possibilities for use of objects and analyzes how this application interferes within the creative process of Design students. The experiment was based on Solomon's Four-Group Design and the participants of the exploratory study were students of undergraduate courses in Design of four Brazilian private colleges. The qualitative and quantitative data analysis suggests that the exploitation of affordances in the classroom, to induce abstraction, enhances the emergence of use alternatives, and incorporated into the design process may provide versatility and increase opportunities for innovation in product design. The research results must still be faced with further results of new experiments to confirm the hypothesis about the importance of structured associations use (affordances) in education and product design process.

Keywords: affordance, creative process, product design, versatile products.

LISTA DE FIGURAS E TABELAS

Figura 01 - Alunos realizam análise preliminar sobre símbolo recebido (<i>José Carlos Broch</i>)..	22
Figura 02 - Estudos feitos a partir do símbolo gráfico do signo zodiacal de Leão (<i>aluna Lúcia Krawczyk</i>)	23
Figura 03 - Equipamentos “affordables” (<i>páginas virtuais da Australian Human Rights and Equal Opportunity Commission</i> < http://www.hreoc.gov.au/disability_rights/inquiries/ecom/audit_with_photos.htm > e do <i>Institute for Computational Engineering and Sciences - University of Texas</i> < http://users.ices.utexas.edu/~natacha/CATT/mobility >)	25
Figura 04 - Cabelo preso por caneta (<i>José Carlos Broch</i>).....	29
Figura 05 - Painel de informações em geladeira (<i>José Carlos Broch</i>).....	29
Figura 06 - Módulo de prateleira em diferentes ambientes e posição (<i>página virtual da MOVISI GmbH</i> < www.movisi.com > / <i>José Carlos Broch</i>).....	29
Figura 07 - Design orientado para a variedade e customização no desenvolvimento de veículos (<i>página virtual da Fiat do Brasil</i> < www.fiat.com.br >)	31
Figura 08 - Exemplo da aplicação de design orientado para a versatilidade: Keer, o móvel que pode ser usado como cadeira, poltrona ou banco, conforme disposto (<i>página virtual da Likecool</i> . < www.likecool.com/Keer_Chair--Seating--Home.html >).....	32
Figura 09 - Capacete de soldador (<i>Miller Auto-Darkening Helmets</i> < www.millerwelds.com >) ...	34
Figura 10 - Torradeira transparente (<i>Transparent Toaster / Inventables Concept Studio</i> < www.inventables.com >).....	34
Figura 11 - Degraus/gaveta (<i>Storage Stairs</i> < www.apartmenttherapy.com >).....	35
Figura 12 - Prato para petiscos com suporte para taças (<i>Glass Holding Party Plate</i> < www.coolest-gadgets.com >)	35
Figura 13 - Guarda-sol para garrafas (<i>Beerbrella / United States Patent 6637447 - United States Patent and Trademark Office</i> - ferramenta de busca: < www.freepatentsonline.com >) 36	
Figura 14 - Máscara barra-comida (<i>Anti-Eating Face Mask / United States Patent US4344424 - United States Patent and Trademark Office</i> - ferramenta de busca: < www.patentstorm.us >).....	36
Figura 15 - Cadeiras: variações criativas sobre um mesmo tema (<i>Design do Século XX, de Charlotte e Peter Fiell</i>)	37
Figura 16 - Função ampliada na cadeira Bookseat (<i>Fishbol Design Atelier</i> < www.fishbol.com/furniture/bookseat >)	37
Figura 17 - Conhecimento de alguns alunos sobre o conceito de <i>affordance</i>	41
Figura 18 - Primeiro conjunto de objetos; pré-teste O ₁ e O ₃ (<i>José Carlos Broch</i>)	42
Figura 19 - Segundo conjunto de objetos; pós-teste O ₂ , O ₄ , O ₅ e O ₆ (<i>José Carlos Broch</i>)	44
Figura 20 - Alunos do Grupo I durante o pré-teste (<i>José Carlos Broch</i>)	46

Figura 21 - Alunos do Grupo IV durante pós-teste (<i>José Carlos Broch</i>).....	47
Figura 22 - Balde como vaso para plantas (<i>alunos</i>)	54
Figura 23 - Bolsa como aquário (<i>alunos</i>).....	54
Figura 24 - Novos usos para balde identificados pelo aluno “f”	57
Figura 25 - Abstrações realizadas por alunos dos grupos I e III para o objeto “balde”.....	58
Figura 26 - Sugestões de uso do irrigador como arma branca	58
Figura 27 - Número médio de idéias geradas, comparando o Grupo IV com os demais.....	60
Figura 28 - Número médio de idéias geradas, comparando o Grupo I com os demais.....	60
Figura 29 - Número médio de idéias geradas, comparando o Grupo II com os demais.....	60
Figura 30 - Número médio de idéias geradas, comparando o Grupo III com os demais	61
Figura 31 - As quatro categorias de atributos aparentes exploradas na identificação de <i>affordances</i>	62
Figura 32 - Associações entre atributos realizadas pelos alunos do Grupo I no pré-teste (O ₁)	64
Figura 33 - Folha de exercício do pós-teste (O ₂) com novos usos para objeto “coador” (aluno “b”).....	65
Figura 34 - Associações entre atributos realizadas pelos alunos do Grupo I no pós-teste (O ₂)	67
Figura 35 - Participação dos atributos dos objetos nas idéias geradas pelo Grupo I	68
Figura 36 - Emprego de bolsa plástica e balde em luminárias (aluno “a”)	68
Tabela 1 - Quantidade de idéias geradas por grupo e individualmente para cada objeto...	55
Tabela 2 - Análise das idéias geradas por grupo no pós-teste	59
Tabela 3 - Comparativo entre pré e pós-teste no Grupo I e Grupo II.....	61

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	13
1 CRIATIVIDADE E DIDÁTICA DE PROJETO: A INOVAÇÃO PELA VERSATILIDADE ..	18
1.1 Modelos cognitivos de aprendizagem	20
1.2 <i>Affordances</i>	24
1.2.1 <i>Affordances</i> em Produtos	26
1.3 Versatilidade e <i>affordances</i> na concepção de produtos	30
1.3.1 Versatilidade	31
1.3.2 Produto e inovação.....	33
2 MATERIAIS E MÉTODOS	39
2.1 Procedimentos e precauções.....	46
2.2 Objetivos e indicadores	47
2.3 Coleta de dados	48
3 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS DADOS	49
3.1 Análise dos resultados.....	55
3.1.1 Análise estatística	58
3.1.2 Atributos dos objetos e <i>affordances</i>	62
3.2 Respondendo à questão de pesquisa	69
4 CONCLUSÃO.....	71
REFERÊNCIAS.....	73
APÊNDICE A - Texto Sobre <i>Affordances</i> Entregue aos Alunos dos Grupos I e III .	82
APÊNDICE B - Folhas de Pré-Teste do Grupo I e II (O1 e O3)	92
APÊNDICE C - Folhas de Pós-Teste do Grupo II e IV (O4 e O6)	93
APÊNDICE D - Folhas de Pós-Teste do Grupo I e III (O2 e O5).....	94
APÊNDICE E - Termo de Consentimento	95
ANEXO A - Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Design	96

INTRODUÇÃO

“Todo ser humano sadio é capaz de exprimir-se criativamente. Não me parece que o problema consista em saber se há capacidade criativa latente, mas antes em como se pode ativá-la.” Walter GROPIUS, 1977

Design pode ser entendido como arte e ciência combinados na conceituação de bens destinados a elevar a qualidade de vida. Unir estes campos e obter um resultado bem sucedido, apesar das restrições de projeto, contemplando evolução constante e inovação demanda muita criatividade. A formação do profissional de Design deve, portanto, compreender o desenvolvimento de seus conhecimentos técnicos, bem como de seus processos criativos.

Quando se aborda a criatividade como habilidade indispensável na formação do designer, identificamos sua relevância referida desde as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) do curso de Graduação em Design (Anexo A). É a primeira competência dentre as relacionadas no Artigo 4º.

Art. 4º O curso de graduação em Design deve possibilitar a formação profissional que revele competências e habilidades para:

I - capacidade criativa para propor soluções inovadoras, utilizando domínio de técnicas e de processo de criação;

(Resolução Nº 5 de 8 de março de 2004. Portal MEC/SESu)

A falta de equilíbrio no desenvolvimento destes dois fundamentos, habilidade técnica e capacidade criativa, foi assunto já abordado em alguns estudos. Segundo o professor Jorge Dolzan (2006), muitas escolas investiram num ensino de design, enfatizando as atividades finais de projeto, preparando designer na manipulação e no gerenciamento das etapas técnicas, como representação gráfica, prototipagem e uso de *softwares*. Este “foco centrado no ferramental técnico distancia o aprimoramento das atividades ligadas à investigação e conseqüentemente à criatividade”, afirma.

Estudo realizado na Inglaterra por Micklethwaite (2005), coletando a opinião de trinta e um profissionais, referências em design daquele país, sobre o ensino do design, revelou a necessidade de um modelo pedagógico baseado no desenvolvimento da criatividade pessoal. Segundo argumenta, os recentes ajustes

no currículo de cursos de design daquele país têm incorporado muitos conteúdos relacionados com mercado e negócios, por vezes em detrimento do desenvolvimento de habilidades criativas no design.

Kin Siu (2003) revela que o ensino do Design com foco no domínio dos requisitos técnicos da profissão de designer, provocou limitações ao desenvolvimento do pensamento crítico e à consolidação do pensamento criativo. Pesquisa realizada por Pereira e Naveiro (2007) com designers experientes também apontou que designers recém-formados não têm uma boa imagem perante os entrevistados. Consideram que chegam mal preparados ao mercado de trabalho e deduzem que as carências da sua formação pode até contribuir para denegrir a imagem da atividade.

Para Oxman e Streich (2001), as propriedades cognitivas do aprendizado do Design raramente são explicitadas. Mayer e Turkienicz (2005) reforçam Oxman e Streich ao chamar a atenção para a idéia disseminada de que habilidades são possíveis de serem adquiridas somente através da experiência. Defendem que o educador deve se comprometer com a estruturação do pensamento criativo do estudante, e com a necessária “instrumentalização” para o desenvolvimento de seus processos mentais.

O tema criatividade, tradicionalmente quase exclusivo da área da psicologia, recebeu, nos últimos tempos, atenção de outras áreas, como a das ciências humanas, das ciências aplicadas, e mesmo das ciências exatas. Para algumas dessas áreas do conhecimento, e em particular a do Design, a criatividade é elemento fundamental (ÁLVARES, 2007).

Assim sendo, é necessário prover aos alunos de Design experiências que estimulem o potencial criativo, encorajá-los a pensar abstratamente, a interpretar conceitos e descrever temas através de linguagens sintéticas ou simbólicas (MACKINNON, 1966). O desenvolvimento ocorre em resposta a um desafio além do repertório do aluno (SANFORD, 1966).

Por outro lado, a crescente competitividade entre indústrias de bens de consumo tem exigido dos designers a qualificação produtos já existentes e a criação de produtos inovadores. A expectativa de inovação encaminha a questão de como levar estudantes de Design a ampliar a exploração de suas capacidades, especialmente no estágio inicial de projeto, ligado à geração de alternativas, para

desenvolverem “soluções inovadoras”, como enfatiza o mesmo artigo da DCN, supracitado.

Nas últimas décadas muitos métodos para sistematizar os estágios de planejamento de um novo produto têm sido propostos como ferramenta de auxílio ao design. Autores como Nelson Back, Gui Bonsiepe, Bürdek e Bruno Munari descrevem modelos de planejamento que vão desde a identificação dos componentes do problema de projeto, a coleta das informações necessárias, a geração de alternativas, até a seleção dos meios para detalhar, testar e produzir o produto. Tais modelos são estudados e praticados nos cursos de Design. Entretanto, partem da premissa de que o aluno já tem seus processos cognitivos suficientemente desenvolvidos para gerar alternativas criativas, adequadas à solução de um problema projetual. Ou, como contesta Ackoff (1978), partem do raciocínio que criatividade é característica inata, portanto não pode ser aumentada ou intensificada.

Na fase de geração de alternativas, da concepção de possibilidades e arranjos, pode se determinar o grau de inovação. Nesta etapa que a percepção e a capacidade de abstração do designer são mais desafiadas a dar respostas originais, e é também quando ocorre o evento que Dorst e Cross (2001) descrevem como “salto criativo”. Enquanto realiza, nesta fase, associações mentais, o designer reconhece, sem previsão de momento, pelo menos uma alternativa como exponencial. Neste momento, deve estar apto para identificar a emergência da resposta. O salto criativo caracteriza-se pela capacidade do designer em identificar esta emergência. Segundo Dorst e Cross, é necessário realizar mais estudos sobre criatividade em design para melhor compreender como isto ocorre.

O ato criativo, essencial para a inovação, envolve associações com processos criativos anteriores, conforme descrevem Novaes (1971) e Puchkin (1976). O ser criativo não consegue ser criativo do nada, precisa de referências, de repertório (DOLZAN, 2006). Quando o repertório do designer apóia respostas previsíveis, diminuem as soluções inovadoras.

De acordo com Zingales (1978) é possível impor, voluntariamente, aos mecanismos mentais certas regras orientadoras, para que apareçam novas idéias. Tais orientações podem mudar o modo de perceber as coisas, se for dado uso original a este conhecimento (KNELLER, 1985).

Para Kneller a criatividade pode ser explanada por meio de seus processos mentais, dentre os quais destacamos a percepção. Entre os conceitos que descrevem os mecanismos da percepção está a Teoria das *Affordances*, de James Gibson (1986), que aborda a relação entre os seres vivos e os ambientes, assim como os objetos presentes nestes ambientes. Uma *affordance* é o produto desta relação, ou seja, tomando um objeto qualquer, é a possibilidade de ação/uso que o agente percebe poder executar com o objeto. O escrutínio de relações potenciais entre agente, objetos e espaço caracteriza uma abordagem estruturada capaz de fornecer subsídios para o desenvolvimento de produtos versáteis, que ampliem o espectro de interação com usuários. O design orientado para a versatilidade dos produtos geralmente resulta em soluções inovadoras.

Versatilidade é compreendida como a propriedade de um único produto estar configurado para executar várias funções relevantes para o usuário. A compreensão do conceito de *affordance* pode aumentar a capacidade do designer de imaginar várias possibilidades de uso para um produto.

A relação ampliada entre agente e objeto leva o designer a derrubar restrições culturais sobre a utilidade de certos produtos e também, segundo destacam You e Chen (2003), “pode abrir as portas de um território ainda inexplorado” para um design mais interativo. Para William Gaver (1991), o conceito de *affordance* auxilia não apenas a compreender como as pessoas usam artefatos para cumprir o objetivo pretendido, mas, aplicado explicitamente no design, pode sugerir meios para ampliar a utilidade de novos produtos. Com o crescimento da participação de produtos multifuncionais no mercado, a exploração de *affordances* pode contribuir para o desenvolvimento de produtos potencialmente mais versáteis.

O objetivo deste estudo é verificar se o conhecimento explícito do conceito de *affordances* afeta os processos cognitivos de alunos de Design, ampliando a percepção destes para a identificação de novas possibilidades de uso de um conjunto de objetos. A investigação parte da hipótese de que exercícios orientados para a exploração de *affordances* nas etapas iniciais de projeto, como estratégia de geração de idéias, pode subsidiar positivamente o processo criativo de alunos de Design, de modo a facilitar a identificação de novas possibilidades de uso, para o

desenvolvimento de produtos versáteis. O experimento realizado limitou, contudo, apenas a verificar se o novo conteúdo capacitaria os alunos a realizar maior número de associações, gerando mais alternativas potencialmente inovadoras, caso fossem desenvolvidos novos projetos para os objetos investigados. A etapa de análise da viabilidade, adaptação e incorporação destas alternativas nos objetos não faz parte deste estudo.

A dissertação é estruturada em quatro capítulos. O primeiro capítulo trata da fundamentação teórica dos conhecimentos que fazem parte do escopo da pesquisa, referentes a didáticas que estimulem a criatividade dos alunos, aos conceitos da Teoria das *Affordances*, produto, versatilidade e inovação. O segundo capítulo apresenta materiais e método de pesquisa adotado e fornece descrição detalhada dos procedimentos realizados durante o experimento. No terceiro capítulo os dados coletados no experimento são analisados e discutidos. O quarto capítulo traz as considerações finais sobre os resultados observados neste trabalho e sugere alguns caminhos para futuros estudos.

1 CRIATIVIDADE E DIDÁTICA DE PROJETO: A INOVAÇÃO PELA VERSATILIDADE

Um dos desafios da educação em design reside em como auxiliar designers a desenvolverem suas habilidades na solução de problemas de design (CASAKIN e GOLDSCHMIDT, 1999). Vidal Gomes (2001) lembra que a habilidade em resolver problemas pode ser cerceada pela concepção do que é “possível”. A chave para liberar a criatividade pode estar em saber identificar essas coações auto-impostas e, deliberadamente, removê-las.

Restrições que atingem designers podem ter origem no ambiente familiar ou já no ensino básico, onde as escolas, segundo Ackoff (1978), induzem alunos a pensar conservadoramente, não criativamente. No processo educacional tradicional, o tempo dedicado à fantasia, ao jogo, à recreação e à imaginação, vai sendo gradativamente tomado pela dedicação ao desenvolvimento de tarefas racionais, e pelo conteúdo exclusivo das disciplinas. Prazos de entrega de trabalho estabelecidos de modo coerente ajudam a disciplinar o aluno e evitam dispersão e relaxamento. Porém a forma como estes prazos são estabelecidos pode induzir o aluno a deixar de refletir sobre o que está fazendo, e satisfazer-se com a mera entrega do trabalho solicitado. Essa tendência continua na universidade, onde, em muitos cursos, se valoriza mais o acúmulo de conhecimento do que o uso original deste (KNELLER, 1985).

Para Ostrower (1999, p. 6) um meio cultural “onde predomina um comportamento racionalista e reducionista gera uma deformação do consciente. Sujeito a tal ambiente, o indivíduo pode tornar-se incapaz de criar”. Maria Helena Novaes, em seu livro *Psicologia da Criatividade* (1971), ilustra Ostrower: durante exposição de desenhos representando um pato, dezenas, todos parecidos, um professor pergunta a um aluno: “Qual é o teu?” A criança aturdida e angustiada tenta localizá-lo. Quando aponta um, o professor pergunta: “Como sabe?” Responde o aluno: “Estava com as mãos sujas. E lá o meu desenho está sujo.” Para Novaes, “a escola tradicional e rotineira promove essa terrível homogeneização, não dando espaço para a originalidade”.

Kneller (1985) destaca também o excesso de importância que sociedades atribuem ao “papel dos sexos” como gerador de restrições. Dado que a criatividade

requer sensibilidade (considerada virtude feminina) e pensamento independente (visto como atributo masculino). O estímulo ao comportamento exclusivo geraria restrições em ambos.

Kneller aponta dois caminhos para o resgate da criatividade na educação formal: ou se ensina como disciplina nova, ou se modifica o currículo, cedendo espaço para a criatividade nas disciplinas. Sua preferência recai sobre a segunda opção, pois considera a criatividade como um processo que depende da interação de fatores de aprendizagem. A segunda alternativa considera que o erro, dentro do processo de construção do conhecimento, leva à reflexão e estimula novas abordagens, não permitindo espaço para a frustração do aluno. Nesse sentido, Amabile (*apud* ALENCAR e FLEITH, 2003) sugere expor o aluno a experiências que estimulem a criatividade, encorajar comportamento questionador (“Existe apenas uma resposta correta?”) e de curiosidade, retornar informações, dar opções de escolha, encorajar a autonomia e enfatizar valores mais do que regras.

Tal didática necessita, entretanto, ser estruturada de modo que o conhecimento e a imaginação se desenvolvam equilibradamente, para que o currículo não torne uma faculdade mental subordinada à outra. O processo criativo faz uso de ambas, principalmente em atividades projetuais, onde a imaginação apóia-se no domínio de certas áreas do conhecimento. A imaginação desinformada pode gerar soluções, mas dificilmente soluções apropriadas (KNELLER, 1985). Para solucionar um problema de design adequadamente, este deve ser formulado em premissas bem definidas. Em um projeto de design onde o problema não está suficientemente claro, que pode ter sido apenas vagamente definido pelo cliente, muitas restrições e critérios podem estar indefinidos (CROSS, 2001), e isto poderá provocar correções de rumo, gerando atraso no cronograma do projeto. Nigel Cross argumenta que designers normalmente não se detêm em, primeiro, aprofundar o conhecimento para definir o problema de forma rigorosa (*well defined problem*). Tendem a apoiar suas estratégias apenas na necessidade de resolver problemas ainda mal definidos (*ill defined problem*). Sem conhecimento suficiente, adotam uma solução satisfatória em vez de melhor definir o problema, gerando uma solução melhor. Nesse sentido, Oxman e Streich (2001) sugerem o maior emprego de modelos cognitivos por professores, para permitir aos alunos compreenderem melhor a complexidade bem como a formalidade do pensamento em design.

1.1 Modelos cognitivos de aprendizagem

Para Bruner (*apud* DANIELS, 2003), na visão da nova pedagogia, o professor deve ajudar o aluno a estar consciente, não só de como lida com a matéria que está estudando, mas com seu próprio processo de aprendizagem. Os educadores devem nutrir a paixão pela descoberta em seus alunos, levando-os a recombina, por seus próprios meios, aquilo que aprenderam, afirma Kneller (1985). Exemplo dessa prática foi acompanhado na disciplina Projeto III, ministrada pelo professor Benamy Turkienicz, no Curso de Arquitetura e Urbanismo, na Faculdade de Arquitetura da UFRGS, no segundo semestre de 2007. O objetivo da disciplina é levar os alunos a “estruturar o projeto”, antes que estes cedam ao impulso de “executar o projeto”. Esta abordagem é feita instrumentalizando gradualmente os alunos na compreensão dos aspectos geométricos intrínsecos à forma, capacitando-os para a resolução de problemas de projeto em seus diversos aspectos.

A metodologia baseia-se numa inversão do processo convencional de ensino de projeto onde os fundamentos volumétricos e espaciais são discutidos na fase inicial da disciplina, e o programa de necessidades do projeto proposto na parte final (MAYER e TURKIENICZ). Aplica estratégias baseadas em conceitos sobre inteligência visual e pensamento visual. Sendo a visão um processo inteligente de construção (HOFFMAN, 2000), a visão é o principal meio do pensamento (ARNHEIM, 2004). O que percebemos é aquilo que nossa inteligência visual constrói (HOFFMAN). Assim, o aluno é estimulado, inicialmente a refletir sobre seu conhecimento visual. Adquirir conhecimento visual contribui não só para detectar a natureza de um objeto ou ação que aparecem no campo visual, mas também atribui ao objeto um lugar no sistema de coisas que constituem nossa compreensão do mundo (ARNHEIM, 2004).

Tais conceitos buscam explorar a capacidade associativa do ser humano na exploração da forma, abstraindo-a de seu conteúdo funcional, testando variações e desdobramentos possíveis de sua configuração. A percepção da forma é a apreensão de características estruturais encontradas no material de estímulo. Assim, na prática educativa, a aprendizagem através da abstração da percepção deve ser guiada por ilustrações adequadas. O pensamento recorre a imagens, e

imagens contém pensamentos (ARNHEIM, 2004). Nesse sentido a disciplina utiliza os estudos sobre gramática de formas, desenvolvidos por Stiny e Gips (1971), para que o aluno perceba os desdobramentos possíveis da forma, bem como compreenda as regras que regem tais desdobramentos. A gramática de formas dá origem a formas emergentes (KNIGHT e STINY, 2001), que são reconhecidas na exploração visual de figuras não explicitamente representadas. Tal efeito ocorre no processo de reestruturar e reinterpretar uma figura que pode resultar no reconhecimento de uma forma presente, porém não explícita. A forma que é tornada explícita, deste modo, pode ser referida como uma forma emergente, e o processo de reinterpretar e reestruturar formas, a base da emergência (GERO, 1993). A manipulação e/ou multiplicação das formas faz com que novos esquemas possam emergir, produzindo resultados originais (GERO, 1995).

O conceito de emergência, pela percepção visual, pode também ser aplicado às funções. Emergência, como um processo evolutivo, equivale ao designer redirecionar seu foco, no sentido de reinterpretar o resultado de suas ações sobre o objeto até então, permitindo que novas funções se revelem (GERO, 1996). Nesse sentido, outra estratégia aplicada na disciplina são exercícios de alternância de contexto, provocando a ampliação da percepção de uso-função dos objetos, a partir do conceito de *affordance*. Ao associar objetos a diferentes contextos, funções emergentes se revelam, provocando novas interpretações de função destes objetos.

Na disciplina ministrada pelo professor Turkienicz, tendo como ponto de partida um objeto de uso pessoal ou uma fruta, por exemplo, o aluno é estimulado a reconhecer e explorar a estrutura elementar do mesmo, suas primitivas geométricas (ontologia formal) e os princípios geométricos presentes na configuração final deste objeto. No semestre citado foi proposto um caractere bidimensional para que os alunos iniciassem suas explorações bi-dimensionalmente, e depois partissem para representações tridimensionais. A escolha recaiu sobre cinco signos do zodíaco (Áries, Touro, Leão, Sagitário e Peixes) depois sorteados entre os alunos (Figura 01).



*Figura 01 - Alunos realizam análise preliminar sobre símbolo recebido
(José Carlos Broch)*

Os alunos foram estimulados a experimentar desdobramentos do símbolo gráfico, apoiados pelo ensino da sintaxe da forma, reconhecendo proporções, ordem, harmonia, e realizando operações de simetria (MAYER *et alii*, 2005) a partir do vocabulário presente no símbolo (CELANI *et alii*, 2006). Os conteúdos teóricos sobre gramática de formas (STINY e GIPS, 1971), operações euclidianas e operações paramétricas foram ministrados em aulas expositivas, seguidos de exercícios para fixação dos conceitos. A estratégia pedagógica, conduzida de modo estruturado, levou os alunos a descobrirem novas relações espaciais e efeitos, ampliando gradualmente a percepção sobre potencialidades visuais e funcionais das figuras trabalhadas. Na medida em que compreendiam o fundamento destas relações, experimentavam espontaneamente variações do exercício, gerando novos resultados em estampas, frisos, papéis de parede, e demonstrando desenvolvimento cognitivo.

O projeto da habitação (objeto da disciplina) deveria manter relação com o signo original que o aluno recebeu e sua linguagem deveria estar suficientemente controlada desde as primeiras etapas do semestre. A Figura 02 resume algumas destas etapas, exemplificadas no trabalho de uma aluna que partiu do símbolo zodiacal do signo de Leão.

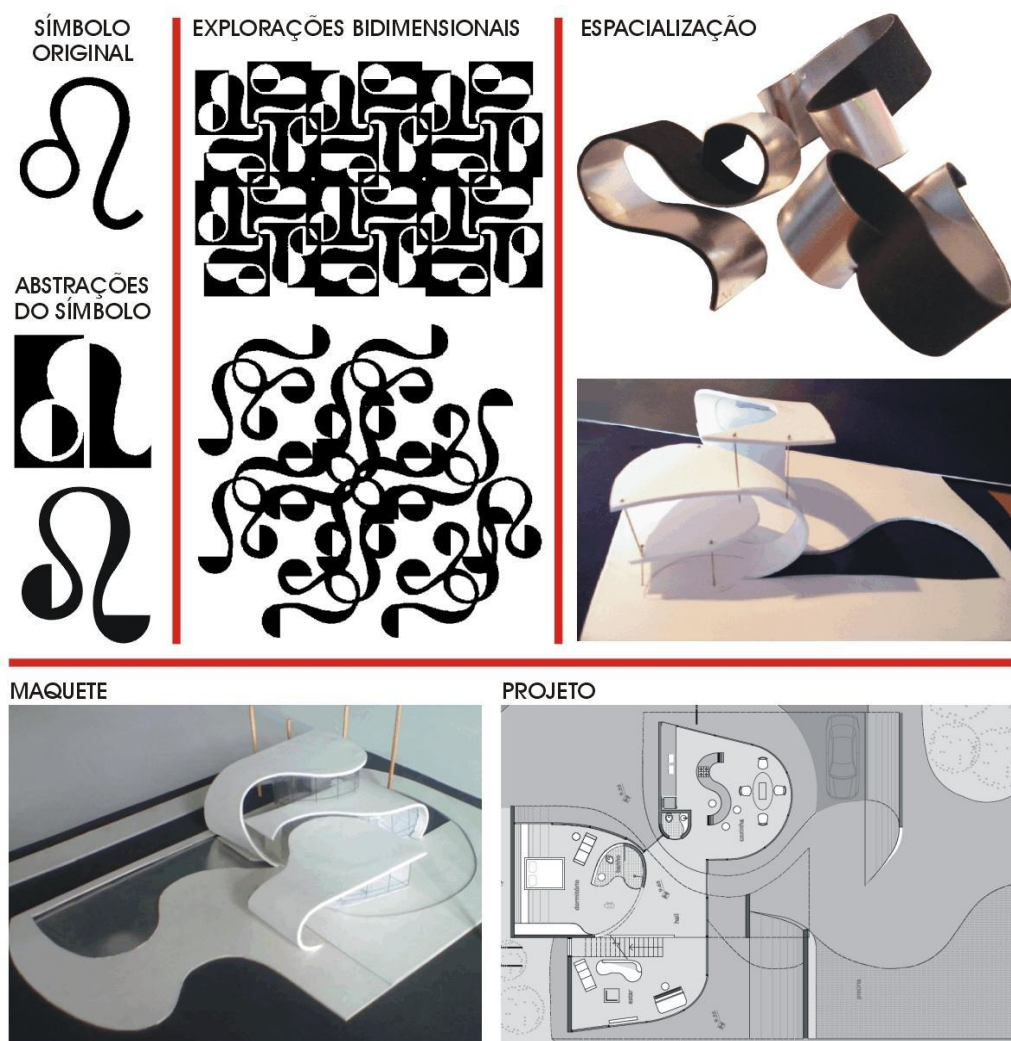


Figura 02 - Estudos feitos a partir do símbolo gráfico do signo zodiacal de Leão (Lúcia Krawczyk)

As práticas didáticas de estímulo à criatividade, associadas à atividade projetual reflexiva, levam o aluno a desenvolver conhecimentos, mas também linguagens de formas (MAYER e TURKIENICZ, 2005). Além de ser o agente da construção de seu próprio conhecimento, o aluno pode descobrir também seu próprio estilo¹.

Como exemplificado na Figura 02, a criatividade também está associada à capacidade de inferir idéias conceituais a partir da percepção visual. Quando esta habilidade é desenvolvida, parece haver a coordenação de dois processos: a

¹ Estilo, neste contexto, adaptado do conceito de Meyer Schapiro, é a análise da forma como expressão que distingue a obra arquitetônica. (PEREIRA, 2005)

reorganização da percepção e a associação de idéias (SUWA e TVERSKY, 2003). No design de produtos, esse conceito revela dois componentes essenciais: o componente perceptivo (que reconfigura as partes visíveis), e o componente conceitual (que molda a nova configuração conforme o uso, função ou objetivo). Segundo Suwa e Tversky, estudos recentes sugerem que a ação combinada entre estes dois componentes constitui a principal força na solução de problemas.

A reorganização da percepção, no ensino do design, é facilitada pela utilização estruturada de exercícios de *affordances*. É no desenvolvimento do sistema cognitivo que o conceito de *affordance* pode auxiliar no reconhecimento, compreensão e análise das informações presentes no ambiente ou nos objetos (MARZANO e KENDALL, 2008), conforme exposto a seguir.

1.2 *Affordances*

Na linguagem norte-americana, tanto informal como acadêmica, a expressão *affordable* é utilizada em diferentes contextos, com significados distintos, embora mantendo o mesmo sentido. A tradução para a língua portuguesa envolve, entretanto, o emprego de diferentes palavras para melhor representar o termo, conforme a situação.

No contexto econômico quando um bem ou objeto não é "*expensive*", caro, é "*affordable*", acessível. Uma prestação é *affordable* quando nossa renda pode suportar as parcelas de pagamento. Quando temos condições de (*have afford*) pagar as prestações da casa própria, por exemplo. O termo *affordability* deriva como um índice de acessibilidade econômica, financeiramente possível, principalmente quando o assunto é política habitacional. Caso dos Estados Unidos, por exemplo, onde o governo mantém programas para a construção de moradias acessíveis (*affordable housing*).

No contexto arquitetônico e urbanístico, equipamentos devem ser acessíveis (*affordables*), para a utilização por pessoas com limitações físicas (Figura 03). Escadarias podem não ser *affordables* para cadeirantes ou idosos. Nesse sentido, muitas cidades já dispõem de rampas de acesso para calçadas e prédios públicos,

algumas cabines telefônicas mais baixas do que as convencionais, sanitários com barras auxiliares, bebedouros nas praças e caixas eletrônicos adaptados, entre outras medidas.



Figura 03 - Equipamentos “affordables”

(fonte: páginas virtuais da Australian Human Rights and Equal Opportunity Commission e Institute for Computational Engineering and Sciences - University of Texas)

Assim, dispor de tempo (*affor the time*), permitir ou permitir-se, e proporcionar são outras formas de uso desse termo. Esses são significados para o verbo “to afford” e para o adjetivo “affordable”. Para o substantivo “affordance”, Gibson cunhou um significado próprio, vinculado às possibilidades que um ambiente ou objeto oferecem a um agente particular. De acordo com o conceito, tais possibilidades precisam ser percebidas pelo agente. Assim, na análise da informação que faz com que o agente perceba uma possibilidade de ação, podemos determinar graus de intensidade. Um adulto tem condições de inferir muito mais *affordances* do que uma criança, pela capacidade de abstração e percepção. Quanto mais conhecimento, mais possibilidades são percebidas, levando a exploração das *affordances* a níveis que vão do ambiente aos objetos presentes no ambiente, às partes dos objetos, às formas, aos materiais, texturas e disposição espacial.

Gibson (1986), na sua Teoria das *Affordances*, afirma que a percepção de *affordance* é holística. Aquilo que percebemos, em um ambiente, são suas *affordances*, não suas propriedades ou dimensões. O ambiente significa para o agente apenas o que este percebe (ZHANG e PATEL, 2008). Assim, uma *affordance* é o produto das relações entre estruturas físicas do ambiente e o intelecto dos seres vivos. A ação decorrente dessa relação está comprometida, também, com a escala e as capacidades físicas do agente, como força, produção de movimentos, e outras; onde um adulto vê uma mesa que pode ser levada para qualquer lugar, uma

criança vê um abrigo, impossível de deslocar. Isso não significa que uma *affordance* depende do agente. Elas existem como oportunidades, sejam utilizadas ou não. O design de uma faca é cortar alimentos, mas pode servir como arma, mesmo que a pessoa seja pacífica. *Affordances* não desaparecem quando os olhos se fecham. Não são fisicamente fáceis de exibir, no entanto são perfeitamente reais e perceptíveis.

Para Gibson (1986), formas de vida e ambiente compõem um ecossistema reciprocamente integrado. Ambos são mutuamente limitantes e complementares. Nesse sentido, quando o agente percebe as *affordances*, percebe a si mesmo; ou seja, ao perceber as possibilidades de ação dentro de um determinado ambiente, também toma consciência de suas capacidades físicas e, sendo humano, intelectuais. O tipo de ação resultante dessa interação dos seres com o meio, ou seja, o modo como esses fatores se ajustam e organizam, determinam os hábitos, formas e tendências desse eco-sistema, formando uma identidade (GIBSON *apud* OLIVEIRA e RODRIGUES, 2006). É por isso que, ao ver um sapo, o cenário formado em nossa memória é de um brejo, pântano ou algo similar. Tal animal não carrega identidade com um deserto, por exemplo.

Da relação entre ambiente e seus objetos, Barbara Tversky (2004) aponta as *affordances* do que ela chamou de cenário. Nesse sentido, exemplifica, uma sala de aula dispõe de mesas e cadeiras tanto quanto um restaurante. Ambientes com mesas e cadeiras permitem uma variedade de atividades educacionais ou de trabalho, tanto quanto fazer as refeições. Lojas têm prateleiras e balcões. Portanto, os cenários de salas de aula e lojas diferem em aparência e atividade; em forma e função.

1.2.1 *Affordances* em Produtos

Em objetos funcionais, as *affordances* estão diretamente relacionadas com o que Löbach (2001) chamou de funções práticas, ou seja, os aspectos fisiológicos de uso, decorrentes de relações orgânico-corporais entre um produto e um usuário. Nesse sentido, quando um produto é criado, sua concepção está condicionada, primeiramente ao seu uso principal e específico. Conforme Gomes Filho (2006), o uso principal é a própria razão da existência do produto, sua designação óbvia,

enquanto que o uso específico diz respeito aos modos de utilização onde, eventualmente, outras utilizações secundárias ganham lugar. Exemplificando, o uso principal de uma faca de cozinha é cortar alimentos; os usos específicos podem ser fatiar, picar, descascar.

De modo semelhante, para Donald Norman (2006) o termo *affordance* se refere às propriedades fundamentais percebidas e reais do objeto, que determinam de que maneira o produto pode ser usado. São pistas presentes no objeto que, pela percepção imediata, indicam as possibilidades de ação. Daí sua sentença de que o bom design deixa suas *affordances* explícitas (NORMAN, 2006). Chaves são para girar, teclas são para pressionar, alavancas são para puxar ou empurrar, e assim por diante. Entretanto, conforme alertam McGrenere e Ho (2000) o conceito de *affordance* é muito mais amplo do que apenas um fator de design que indica como um objeto deve ser usado, tal como aplicado por Norman. Nesse conceito mais amplo, *affordances* suplementares são identificadas, quando um objeto assume outras funções, pela interação com o usuário, sem que haja necessidade de alterar sua estrutura formal. Nessa interação, o usuário percebe que a mesma faca de cozinha também serve para podar plantas, apontar lápis ou romper embalagens.

Barbara Tversky (2004) propõe uma investigação das *affordances* a partir, apenas, da relação entre percepção e ações ou ações potenciais, operações cognitivas que fazem abstração dos objetos em várias categorias e níveis, um subordinado ao outro. Categorias servem para referir e inferir coisas. Referir significa identificar os membros de uma categoria. Inferir significa saber o que fazer com eles ou o que fazem, ou seja, saber que propriedades têm. Atributos funcionais são menos imediatos e demoram mais para serem aprendidos do que atributos baseados nas aparências. Assim, pela análise da linguagem plástica é possível perceber *affordances* a partir dos atributos aparentes, entre os quais destacamos as partes, a forma e as relações espaciais dos objetos. Norman (2006) complementa que os materiais empregados nos objetos também podem sugerir *affordances*.

Affordances das partes do objeto - as partes são importantes para o reconhecimento do objeto, pois determinam sua forma. Uma cadeira se reconhece pelas partes: pernas, assento, espaldar. Entretanto não caracterizam apenas a

aparência, mas também a função. As pernas sustentam o assento, cuja superfície oferece suporte, e o espaldar serve de encosto. Tversky (2004) faz distinção entre as partes de artefatos e as partes de coisas naturais. Para coisas vivas, a função de suas partes corresponde **ao que fazem**. As raízes de uma árvore dão sustentação e captam água e nutrientes. Para artefatos, a função de suas partes corresponde **ao que fazemos** com elas. Uma cadeira nos sustenta quando sentamos.

Affordances das formas dos objetos - a forma de algumas partes sugere funções ou, no mínimo, ações ou interações. Esferas rolam; cubos não. As pernas de uma cadeira se distinguem dos demais componentes pelo formato, e é sua forma longilínea que possibilita a função de cumprir. Para Tversky (2004), as partes de um objeto que se destacam são aquelas que, normalmente, tem algum significado funcional, ou seja, a razão causal de uma ação está na forma. Uma mesa de chá se move porque umas de suas partes, as rodas, são redondas e possibilitam o deslocamento. Inferências a partir da forma podem indicar novos usos. A função de uma caneta ou lápis é servir como instrumentos de escrita, mas é comum seu emprego para prender cabelo (Figura 04).

Affordances dos materiais empregados nos objetos - explorando as funções que o objeto pode cumprir, Norman (2006) destaca, também, as possibilidades oferecidas pelo material que o constitui. Assim, um vaso de porcelana, além de, obviamente, permitir que coloquemos flores, e cumprir outras funções como transportar líquidos, também nos possibilitaria quebrá-lo, dadas as características do seu material. Se o mesmo vaso fosse de metal, nos possibilitaria, no máximo, amassá-lo ou riscá-lo. Em alguns casos, o próprio material empregado no objeto pode fornecer indicações para sua correta operação. Pode ser o que difere uma toalha de um tapete, por exemplo. Do mesmo modo, o material também pode indicar outras possibilidades de uso. A função de uma geladeira é guardar e preservar alimentos. Mas o material metálico empregado no revestimento externo possibilita fixar elementos imantados, tornando a geladeira um painel de comunicação (Figura 05).



Figura 04 - Cabelo preso por caneta
(José Carlos Broch)



Figura 05 - Painel de informações em geladeira
(José Carlos Broch)

Affordances das relações espaciais dos objetos - a idéia implícita nessa análise é que as características espaciais, bem como as relações espaciais das partes com o todo ou com o ambiente podem afetar a percepção e as funções. Uma portinhola no alto de uma porta serve de visor. Na base, passagem para bichos de estimação. Um balde serve para armazenar ou transportar água, frutas, areia ou outro elemento. Mas se estiver com a boca voltada para o solo essas funções podem não ser percebidas. Entretanto outras *affordances* podem surgir. Nessa situação espacial, se o agente for uma criança, pode servir de assento ou suporte para alcançar algo. Além da situação espacial (posição) o contexto em que um objeto é empregado (ambiente) também pode resultar em novos usos, como exemplificado com o modelo de prateleira da Figura 06.



Figura 06 - Módulo de prateleira em diferentes ambientes e posição
(fonte: página virtual da MOVISI GmbH / montagem: José Carlos Broch)

Ampliar a percepção sobre os atributos aparentes revela a possibilidade de inferências na função, ou seja, a geração de *affordances*. E isto interessa,

particularmente, ao campo do design, uma vez que pode ampliar a utilidade dos objetos, oferecendo alternativas para promover inovação no desenvolvimento de produtos. Descrever os atributos de um produto pode ativar o pensamento criativo, onde surgirão idéias alternativas de como melhorar a idéia existente (BACK *et alii*, 2008). A habilidade em promover a interação entre usuário e objeto tem sido a chave para o sucesso de produtos orientados à usabilidade (YOU e CHEN).

Designers são responsáveis mais por projetarem relacionamentos do que simples artefatos físicos. Aceitando *affordances* como um conceito fundamental no design, surge uma nova visão dos processos de design nos quais designers tentarão encontrar sistemas² que possuam uma *affordance* específica desejada (MAIER e FADEL, 2001).

Para estabelecer esse sistema, Maier e Fadel (2003) propõem: 1) definir a *affordance* desejada; 2) compreender as ações contidas na *affordance* desejada; 3) compreender as características do usuário e do artefato, necessárias para criar cada *affordance*. O passo seguinte é organizar as características do artefato e conciliar as características conflitantes, no processo de design.

1.3 Versatilidade e *affordances* na concepção de produtos

Muitas pessoas falham ao tentar resolver um problema porque, segundo psicólogos da Gestalt, são incapazes de inverter seu modo de pensar. Possuem uma idéia fixa sobre o uso ou as propriedades de um objeto e esse bloqueio os impede de chegar a uma solução criativa e inovadora. Desse comportamento emerge o conceito de fixação funcional (PURCELL e GERO, 1996).

O processo competitivo em uma indústria, segundo Djolov (2006), começa com a inovação. Problemas de design têm potencial para soluções inovadoras e criativas. Mas a fixação em uma solução pré-concebida de design pode neutralizar a criação de uma solução diferente (PURCELL e GERO, 1996). Como o conceito de

² Por sistema, na proposta de design baseado em *affordance*, entende-se uma estrutura onde há dois sub-sistemas, artefatos e usuários, que devem estar aptos a interagirem. Assim, o sistema possibilita observar um comportamento onde ocorre um uso (MAIER e FADEL, 2003).

affordances pode auxiliar designers a desenvolverem produtos inovadores pela versatilidade, ampliando suas funções, é o que se pretende expor a seguir.

1.3.1 Versatilidade

Versatilidade é uma qualidade geralmente atribuída a pessoas com muitas habilidades, ou a objetos que se adaptam facilmente a usos e situações distintas. Um músico versátil, por exemplo, diz-se daquele que possui repertório variado, em diferentes estilos musicais, ou é multi-instrumentista. Um produto versátil, por sua vez, pode ser compreendido como todo artefato que desempenha diferentes funções, tornado-se útil em contextos distintos.

Um artefato que se adapta às diferenças antropométricas dos usuários tende a ser considerado um produto versátil. É o caso de próteses que possuem a propriedade de se ajustar ao corpo de pessoas que tiveram algum membro amputado. Entretanto, segundo Hashemian (2005), adaptabilidade, em produtos, é um conceito maior, no qual participam os conceitos de versatilidade, variedade e customização.

Hashemian distingue conceitos de design orientado para a versatilidade e design orientado para a variedade, onde o segundo não implica em novas funções, mas em um projeto cuja plataforma é concebida para gerar outros módulos, a partir do objeto inicial. Estes novos módulos separados podem apresentar funções distintas, além da forma, formando uma família de produtos, combinado com o conceito de design orientado para a customização. Cada módulo é destinado a atender requisitos específicos dos usuários; não há orientação para atender vários requisitos em um único objeto. O resultado, assim chamado de design para customização em massa, é comumente usado pela indústria automobilística (Figura 07).



Figura 07 - Design orientado para a variedade e customização no desenvolvimento de veículos (fonte: página virtual da Fiat do Brasil)

Para Hashemian (2005), o design orientado para a versatilidade trata requisitos funcionais adicionais da mesma forma que os requisitos funcionais originais, como um processo de design convencional, em um único produto. Um produto pode ser projetado para oferecer múltiplas funções quando as funções adicionais que se deseja são definitivamente conhecidas durante o processo de design, incluindo os requisitos funcionais originais. Um artefato é projetado para versatilidade se a aplicação de uma função para outra não necessite alteração significativa do produto, e envolve, em geral, um procedimento simples que pode ser executado pelo usuário (Figura 08).



*Figura 08 - Exemplo da aplicação de design orientado para a versatilidade (Keer: móvel que pode ser usado como cadeira, poltrona ou banco, conforme disposto)
(fonte: página virtual da Likecool)*

Para Haintz e Beveren (2004) um produto versátil é um objeto físico multifuncional, resultante da convergência de tecnologias, e oferece aos consumidores uma variedade de experiências possíveis que precisam ser comunicadas de forma eficaz. Melhorar produtos existentes, acrescentando novas funções, aumenta os benefícios para os consumidores, embora haja dificuldade em comunicar esses usos potenciais. Muitas vezes, segundo afirmam, é preciso criar novas estruturas de conhecimento para o consumidor perceber a versatilidade do produto.

O termo versatilidade dentro do conceito de *affordance* não deve ser confundido com a propriedade de mutabilidade, alternância de forma ou substância. As *affordances*, como já mencionado, correspondem às possibilidades de uso de um objeto tal como se apresenta, e estão relacionadas com a capacidade

intelectual do agente (percepção) sobre o mesmo. Nesse sentido, Hensel e Menges (2008) afirmam que versatilidade implica na noção do comportamento e desempenho de um artefato, em referência tanto ao objeto quanto ao sujeito. Assim, um objeto se torna versátil na medida em que o agente percebe a multiplicidade de funções do mesmo. Deste modo, o design de produtos, orientado para a versatilidade, encontra no conceito de *affordances*, a base para compreender como o indivíduo interage com os objetos; e no modelo proposto por Tversky (2004) uma ferramenta para identificar novas funções, pela exploração dos atributos das partes, forma, materiais e relações espaciais dos objetos.

Produto versátil é, portanto, definido como tendo a capacidade de ser configurado para várias funções relevantes para o usuário. Um produto versátil pode substituir vários outros, e sua criação se justifica quando todas essas múltiplas funções são necessárias na execução normal de um serviço ao qual o produto se destina (HASHIMIAN, 2005).

O desenvolvimento de produtos orientados para a versatilidade³ pode abrir caminho para a inovação. Visto que o conceito de *affordance*, explorado nos atributos aparentes dos objetos, pode participar como uma ferramenta para gerar alternativas no desenvolvimento de produtos versáteis, é possível afirmar que também pode participar de estratégias que conduzam à inovação em design.

1.3.2 Produto e inovação

O conceito de produto vai muito além de propriedades tangíveis. Compreende atributos físicos, simbólicos e de serviços concebidos para aumentar a satisfação de seus consumidores (KOTLER e KELLER, *apud* DREHMER *et alii*, 2006).

Gibson (1979) defende que pode haver três tipos distintos de artefatos produzidos pelo homem: aqueles modificados para comunicar algo que está além

³ Produtos versáteis têm sua relevância reconhecida, não apenas pelas indústrias que exploram tal característica como diferencial competitivo, mas também pelos órgãos que conferem proteção à criação intelectual. No Brasil, por exemplo, o Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), concede apenas um registro de Desenho Industrial (DI) para produtos que apresentem somente uma configuração formal ou ornamental distinta e original de objetos similares, como no exemplo das cadeiras (Figura 15). Um produto que apresente ato inventivo, resultando melhoria na sua fabricação, ou nas suas funções, ou ainda ampliando suas funções, é passivo de uma patente de Modelo de Utilidade (MU) cujo privilégio tem vigência de quinze anos. Dependendo do grau de inovação que a introdução de novas funções provoca, rompendo comparações diretas com o estado da técnica, pode-se pleitear uma Patente de Invenção (PI) para o produto, cuja vigência é de vinte anos.

do objeto em si (significado simbólico), objetos modificados para melhorar a aparência (estética), e objetos construídos ou modificados de modo a alterar sua *affordance* para o ser humano (utilidade ou função). Conforme Gibson, estes três artifícios podem ser combinados em diferentes proporções. Para a indústria importa que o resultado aporte inovação. Em uma situação de homogeneidade, a atividade inovadora gera versatilidade (em produtos, processos e forma de organização) e propicia retorno financeiro (DJOLOV, 2006).

Quando aborda o tema inovação, o professor e designer Nelson Ivan Petzold costuma citar alguns produtos em suas palestras (I Parlatório de Design. Porto Alegre, 2008 - PGDesign/UFRGS), como exemplos de “bom design”, referindo-se a estes como “coisas que eu gostaria de ter criado”.

Entre os exemplos que cita, figuram o capacete de soldador com visor auto-escurecedor, e a torradeira transparente. O primeiro (Figura 09) pela criatividade em perseguir um benefício, desenvolvendo uma tecnologia que dispensasse o soldador do incômodo ato de erguer e baixar constantemente sua máscara de proteção. Pelo visor eletrônico o usuário tem visão clara do seu posto de trabalho. Ao menor sinal de elevação da luminosidade, sensores da máscara escurecem o visor imediatamente, protegendo os olhos do soldador. O segundo exemplo (Figura 10) é citado pela configuração criativa e inovadora, trazendo como benefício a possibilidade do usuário observar se sua torrada está no ponto desejado. O produto, embora ainda conceitual, não diminui a carga inovadora da proposta.



Figura 09 - Capacete de soldador
(fonte: página virtual da Miller Electric Mfg Co.)



Figura 10 - Torradeira transparente
(fonte: página virtual do Inventables Concept Studio)

Antes que estes exemplos levem à conclusão que inovação só é possível com o emprego de alta tecnologia, Petzold cita outras criações que lamenta não serem de sua autoria. Soluções simples para situações triviais. Como a escada cuja área morta abaixo dos primeiros degraus é aproveitada com gavetas para guardar calçados (Figura 11). Outro exemplo é o prato com encaixe para taças (Figura 12), muito útil em coquetéis, que libera uma das mãos do usuário para este se servir.



Figura 11 - Degráus/gaveta
(fonte: blog Apartment
Therapy)



Figura 12 - Prato para petiscos com suporte para taças
(fonte: blog Coolest Gadgets)

Os exemplos apresentados demonstram que para promover a inovação ampliando a utilidade dos objetos não é preciso recorrer à alta tecnologia. É consenso que soluções simples, em geral, são as mais criativas. E muitas vezes, as mais difíceis de encontrar. O salto inovador por trás destes exemplos foi a exploração dos atributos destes objetos e a realização de abstrações que pudessem revelar *affordances* para oferecer novas funções, o que resultou em soluções versáteis.

Inovação, através do design, significa estabelecer novas funções de uso práticas, estéticas e simbólicas no produto (DIAS FILHO, 2004). Para Sáenz e Capote (*apud* DIAS FILHO, 2004) o fator preponderante para uma inovação existir está em atender uma demanda social. Assim, inovação, aplicada no design de produto, deve resultar em uma solução materializada, para resolver determinado problema, para determinado público, em uma determinada época. A época, o público e seu

problema constituem o cenário inicial das restrições a partir do qual o designer deve estender sua visão, buscando compreender todos os fatores envolvidos e suas implicações. E a primeira restrição é não gerar outros problemas.

Há casos, contudo, em que inovação não significa, necessariamente, melhoria, como lembra Walter Gropius. Nesse contexto, Petzold aponta absurdos criados como um guarda-sol para garrafas (Figura 13) e uma máscara tapa-boca para combate à obesidade (Figura 14). Apesar de ridículas, todas têm registro de patente junto ao órgão competente do seu país de origem.

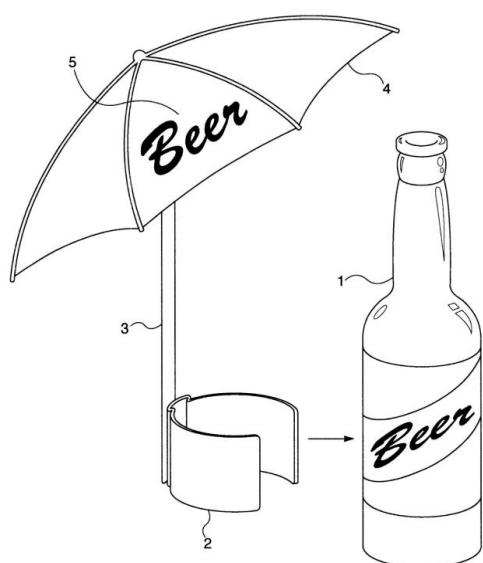


Figura 13 - Guarda-sol para garrafas

(fonte: United States Patent and Trademark Office)

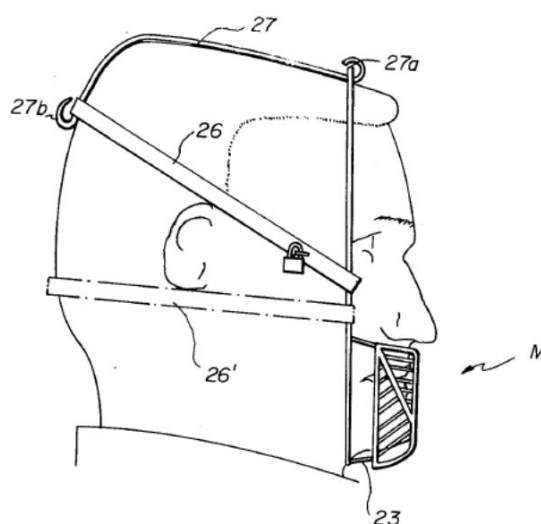


Figura 14 - Máscara barra-comida

O fato de ser diferente, inusitado, não torna o objeto referência de inovação. Solucionar problemas de forma absurda, ou ainda, criando mais problemas colaterais, fere o pressuposto básico do design: facilitar a vida. Tomando o guarda-sol para garrafas, por exemplo, cujo objetivo é evitar que o sol esquente a bebida gelada quando consumida ao ar livre, além de não evitar a troca térmica com o ambiente, oferece incômodo ao servir e pode derrubar a garrafa, caso uma rajada de vento colha o guarda-sol.

Mas a inovação aqui tratada refere-se à atribuição de novas funções a produtos conhecidos. Tomando o objeto “cadeira” como exemplo, podemos facilmente identificar diversos modelos distintos, cada qual com suas particularidades seja pelos materiais empregados, seja pela ordenação de suas

partes, seja pela forma. Mas são raros os casos em que há uma inovação na função prática. Todas se prestam unicamente para sentar.



Figura 15 - Cadeiras: variações criativas sobre um mesmo tema
(Charlotte e Peter Fiell, 2000)

O que este estudo investiga, contudo, é se esta mesma liberdade formal e exploração de materiais podem ser acompanhadas da proposição de novas funções, tornando o produto mais versátil pela indicação de outras possibilidades de interação com o usuário (*affordances*), como no exemplo da Figura 16.



Figura 16 - Função ampliada na cadeira Bookseat
(fonte: Fishbol Design Atelier)

Design pode ser caracterizado como uma atividade interessada em desenvolver sugestões para mudar o mundo físico (GERO e KAZAKOV, 1996). A sociedade vem passando por um conjunto de mudanças, e passa a exigir dos profissionais graduados bem mais do que conhecimentos técnicos, capacidade de análise e domínio de tecnologias; a ênfase, na formação dos profissionais, está agora no conhecimento e no pensamento criativo (OWEN, 2004; SIU, 2003 *apud* PEREIRA e NAVEIRO, 2007). Aparentemente, a formação em design na graduação ainda não está respondendo a essa necessidade (PEREIRA e NAVEIRO, 2007).

Segundo Kneller (1985), a pessoa criativa manifesta as idéias que surgem em seu inconsciente, assim que esse produza uma “solução” para o conflito. A manifestação destas idéias é regulada pelo consciente (*ego*). A pessoa criativa tem um controle flexível do *ego* sobre os impulsos criadores do *id*, por isso usa as produções de seu inconsciente sem ser dominada por elas. Se o *ego* é super controlador, reprime a criatividade ou gera uma neurose (KNELLER, 1985). A proposição de explorar *affordances* nos objetos, para que o aluno perceba outras possibilidades de uso, é exatamente exercitar o relaxamento do *ego* na fase de conceituação de um novo produto.

Criatividade, em design, não se resume à capacidade de gerar idéias, mas também em adequá-las aos processos produtivos, mercado e às necessidades do público-alvo. Contudo, o experimento descrito no capítulo seguinte foi realizado apenas para verificar se a aplicação explícita do conceito de *affordance* no ensino do Design atua como ferramenta para a geração de idéias, levando os alunos a abstrações que desbloqueiem ainda mais sua criatividade⁴.

⁴ Como ressalta Ostrower (1999), sem adequação, todo resultado criativo é vazio, não-verdadeiro. Mas, como exposto na introdução, a etapa de análise da viabilidade das idéias não será abordada neste estudo. Apenas se a exploração de *affordances* possibilita maior geração de idéias.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Estudos que se seguiram, a partir do conceito de *affordances* proposto por James Gibson, fazem uma revisão da abordagem ecológica da psicologia da percepção (McGRENERE e HO, 2000; OLIVEIRA e RODRIGUES, 2006; entre outros). Barbara Tversky (2004) utiliza o conceito de *affordances* como uma ferramenta para identificar linguagens espaciais e, com isso, lança um modelo de abordagem pela abstração dos atributos aparentes de um ambiente ou objeto, tais como a forma, as partes e as relações espaciais, como já detalhado na subseção 1.2.1.

Muitos métodos são utilizados para sistematizar o pensamento em design, alguns semelhantes à abordagem pela abstração de atributos aparentes, como a Listagem de Atributos⁵, desenvolvido por Robert Crawford, da Universidade de Nebraska, em 1950, mas que objetivam, principalmente, a melhoria de atributos, como resistência, conforto, praticidade, visando desenvolver produtos mais **eficientes** (BACK *et alii*, 2008). Entretanto, a exploração de *affordances*, neste estudo, compreende explicitamente identificar novas possibilidades de uso, favorecendo o desenvolvimento de produtos mais **versáteis**.

O experimento descrito a seguir pretende verificar se a aplicação do conceito de *affordances* amplia a percepção sobre as possibilidades de uso dos objetos, como estratégia generativa no design de produtos. O estudo, entretanto, detém-se apenas na etapa de identificação de *affordances*. Também investiga como as abstrações dos atributos das **partes** do objeto, atributos da **forma** do objeto, atributos das **relações espaciais** do objeto e, como acrescenta Norman (2006), os atributos dos **materiais** empregados no objeto, participam na identificação das *affordances*.

Para a realização do experimento, de modo controlado, o mesmo baseou-se no Plano de Quatro Grupos, proposto pelo professor Richard Solomon (1949) por possibilitar várias maneiras diferentes de análise do efeito do novo conhecimento

⁵ Método de Listagem de Atributos: consiste em isolar e listar os principais atributos de um produto para, em seguida, avaliá-los com o objetivo de melhorar o produto. As características são modificadas para fazer um produto mais eficiente (BACK *et alii*, 2008).

transmitido (o conceito de *affordances*), e por considerar fatores de validade externa⁶, como o efeito da própria testagem.

No delineamento deste modelo de experimento, dos quatro grupos, apenas dois grupos realizam um pré-teste em relação à variável dependente, os outros dois não. Dois grupos, um ao qual tinha sido administrado o pré-teste e outro ao qual não tinha sido aplicado, são submetidos ao tratamento experimental (novo conhecimento), os demais não. Todos os quatro grupos realizam o pós-teste. Assim, dois grupos não estão sujeitos à interferência de efeito do pré-teste, e dois grupos terão os escores do pré-teste que servem como base para comparar o efeito do tratamento. O modelo pode ser representado pelo diagrama:

Grupo I =	A	O ₁	X	O ₂
Grupo II =	A	O ₃	–	O ₄
Grupo III =	A	–	X	O ₅
Grupo IV =	A	–	–	O ₆

sendo que,

X = variável ou estímulo experimental (tratamento com novo conhecimento);

O = processo de observação;

1 e 3 (pré-testes), assim como 2, 4, 5 e 6 (pós-testes) indicam a ordem temporal;

A = indica atribuição aleatória dos sujeitos dos distintos grupos. Destina-se a garantir a igualdade dos grupos e das condições materiais antes da experiência.

Assim, “A” representa o perfil geral dos alunos que, mesmo divididos em quatro grupos, de instituições distintas cada grupo, mantém características iniciais semelhantes quanto ao grau de instrução e o curso em que estão se graduando. Também compreende a observação de recursos materiais e condições físicas e psicológicas semelhantes para todos os grupos. “O” é o resultado observado no exercício proposto; “1” e “3” representam o evento do pré-teste com o Grupo I e o Grupo II; “2”, “4”, “5” e “6” representam o evento do pós-teste realizado com todos os grupos; e “X” é todo conteúdo sobre o conceito de *affordances*,

⁶ A validade externa, ou representatividade do experimento, considera como o efeito da variável experimental (X) pode ser generalizado. Um dos fatores estranhos que, se não controlados, podem comprometer a validade externa, produzindo efeitos confundidos com o efeito do estímulo experimental (X) é reação provocada pela própria testagem. Experimentos com pré-teste podem sensibilizar os participantes para o problema e, pela focalização da atenção, aumentar o efeito educacional de X. Contudo, o modelo de Solomon permite isolar esse efeito, caso seja notado. (CAMPBELL e STANLEY, 1979)

apresentado apenas ao grupo I e III. Ao tratamento “X” espera-se atribuir alguma diferença observada entre o resultado dos grupos, se houver.

A forma de transmissão deste conhecimento sobre o conceito de *affordances* ao grupo I e III foi pela leitura de um texto, previamente elaborado, com exemplos e imagens alusivos ao tema. Os alunos destes dois grupos receberam cópias do texto, conforme Apêndice ‘A’, para acompanhar a leitura e permaneceram com este material durante o pós-teste para consulta. O procedimento de leitura foi impessoal para que o conteúdo exposto tivesse o mesmo impacto sobre os dois grupos.

Nos momentos iniciais da sessão com cada um dos quatro grupos, uma folha foi entregue aos alunos com a questão: “Descreva o conceito de *affordance*.” As respostas obtidas indicaram que o conhecimento novo em questão (o conceito de *affordance*) nunca fora explicitamente ministrado e trabalhado em atividade de projeto com estes alunos anteriormente, como exemplificado no recorte de algumas respostas na Figura 17 (a instituição e o nome dos respondentes foram omitidos).

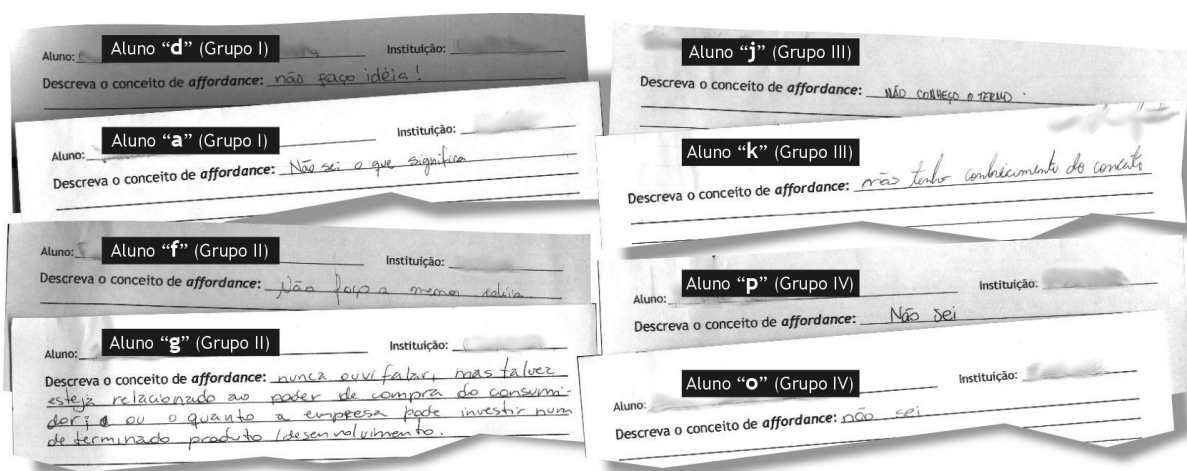


Figura 17 - Conhecimento de alguns alunos sobre o conceito de *affordance*

Os grupos foram constituídos por alunos de cursos de Design de quatro instituições; Centro Universitário Ritter dos Reis (Porto Alegre-RS), Universidade Luterana do Brasil (Canoas-RS), Centro Universitário Feevale (Novo Hamburgo-RS) e Centro Universitário Franciscano (Santa Maria-RS). As sessões foram realizadas nas dependências das instituições citadas, evitando assim a contaminação cruzada (troca de informações) entre os grupos. Por esse motivo as sessões com cada grupo não foram realizadas simultaneamente. Cada grupo era composto por quatro alunos

da mesma instituição, todos em fase de conclusão do curso de Design. A definição de qual instituição formaria cada um dos grupos (I, II, III e IV) foi realizada aleatoriamente. Para auxiliar na análise dos dados, os alunos foram identificados com letras, na ordem alfabética conforme a seqüência dos grupos. Assim, o Grupo I era formado pelos alunos ‘a’, ‘b’, ‘c’ e ‘d’; o Grupo II pelos alunos ‘e’, ‘f’, ‘g’, e ‘h’; o Grupo III pelos alunos ‘i’, ‘j’, ‘k’ e ‘l’; e o Grupo IV pelos alunos ‘m’, ‘n’, ‘o’ e ‘p’.

O pré-teste (O1 e O3), aplicado ao grupo I e II, compreendeu identificar novas possibilidades de uso para quatro objetos diferentes: uma bolsa plástica (nécessaire), um desentupidor, um rodízio e uma torneira (Figura 18).



*Figura 18 - Primeiro conjunto de objetos (pré-teste O1 e O3)
(José Carlos Broch)*

Foi esclarecido aos alunos que idéias que propusessem alterações formais, estruturais ou de escala dos objetos não seriam consideradas válidas. Também idéias que consistissem variação da função básica do objeto não atenderiam o propósito do exercício. Para a realização do pré-teste os alunos foram dispostos em uma sala, guardando distância de modo que um não tivesse visão das respostas do outro. Quatro folhas formato A3 foram entregues aos alunos para registrarem suas idéias, uma folha para cada objeto explorado (Apêndice ‘B’). Foi concedido o tempo de dez minutos para que cada aluno do grupo permanecesse com um dos quatro objetos. Durante esse período deveria identificar possibilidades de uso além daquelas a que o objeto era designado. Estas novas formas de aplicação deveriam ser registradas nas folhas correspondentes ao objeto através de desenhos, acompanhados de notas explicativas ou apontamentos, quando necessário. Foi vetada qualquer troca de informação com os colegas durante o exercício. Ao término dos dez minutos, as folhas preenchidas eram recolhidas pelo pesquisador,

o objeto que estava com um aluno era passado a outro colega e o exercício recomeçava. Essa dinâmica se repetiu até que todos os alunos tivessem trabalhado com todos os objetos. Os participantes também foram instruídos a não fazerem comentários durante os intervalos de troca dos objetos.

Considerando o tempo proposto para investigação de cada objeto, o intervalo entre as trocas e as explicações iniciais, estimou-se que o pré-teste duraria mais de cinquenta minutos. Com isso, o exercício foi limitado a quatro objetos para reduzir o possível efeito do cansaço e diminuição da concentração dos alunos, determinando, assim, quatro integrantes por grupo. O principal motivo para trabalhar com mais de um objeto foi provocar a generalização do exercício. Assim, a criatividade dos alunos não ficaria sujeita a apenas um objeto. Se um aluno tivesse algum bloqueio criativo com algum objeto, necessariamente o mesmo não ocorreria com os demais.

O pós-teste (O₂, O₄, O₅ e O₆), aplicado a todos os quatro grupos, também consistia em identificar novas possibilidades de uso para quatro objetos diferentes. Eram estes um balde plástico, um coador, um cortador de pizza e um irrigador de jardim (Figura 19). Apesar de formarem um novo conjunto de objetos, em relação aos objetos trabalhados no pré-teste, os dois conjuntos foram determinados propositalmente por guardarem alguma semelhança. O balde, tal como a bolsa plástica, serve para guardar, conter e/ou transportar substâncias. O desentupidor, assim como o coador, consiste basicamente em um domo com uma haste; enquanto o domo de um é permeável e a haste situa-se lateralmente, junto à borda, o outro é impermeável e a haste situa-se no centro. O cortador de pizza, tal como o rodízio, possui uma haste e uma peça redonda que gira em um eixo central. E o irrigador de jardim, tal como a torneira, possui uma peça giratória, um duto para passagem de água e funcionam fixos em uma superfície. A escolha destes objetos, e destinação para pré-teste ou pós-teste, tencionou oferecer possibilidades semelhantes de exploração de novos usos, para observar se o conhecimento de *affordance* gerou alguma diferença entre O₁ e O₂, bem como observar se houve diferença entre O₃ e O₄, caso o pré-teste tenha sensibilizado os alunos. Os resultados observados em O₅ e O₆ serviriam de comparação para validar as conclusões.



Figura 19 - Segundo conjunto de objetos (pós-teste O2, O4, O5 e O6)
(José Carlos Broch)

Assim, o efeito de X (o conhecimento sobre o conceito de *affordances*) é replicado de quatro maneiras diferentes, verificando se o desempenho em O2 foi superior a O1 e O4, e se o desempenho em O5 foi superior a O6 e O3. Esta análise é representada pelo esquema:

$$O2 > O1, \quad O2 > O4, \quad O5 > O6, \quad O5 > O3$$

Os resultados do pós-teste, segundo orientam Campbell e Stanley (1979), podem ser tratados com um simples esquema de análise de variância 2 x 2:

	Com exposição de X	Sem exposição de X
Com pré-teste	O2	O4
Sem pré-teste	O5	O6

Pelas medidas das colunas, estima-se o efeito principal de X; pelas médias das linhas, o efeito do pré-teste.

As mesmas diretrizes do pré-teste foram mantidas para o pós-teste: os alunos deveriam identificar novas possibilidades de uso além daquelas a que os objetos eram designados; estas novas formas de aplicação deveriam ser registradas nas folhas correspondentes ao objeto (Apêndice 'C') através de desenhos, acompanhados de notas explicativas ou apontamentos, quando necessário; alterações formais, estruturais ou de escala dos objetos não eram permitidas; os participantes não podiam trocar informações, nem fazer comentários durante os intervalos de troca dos objetos; os alunos permaneceram apenas dez minutos com cada objeto e, ao término dos dez minutos, as folhas preenchidas eram recolhidas pelo pesquisador e o objeto que estava com um aluno era passado a outro colega.

Essa dinâmica foi repetida, também no pós-teste, até que todos os alunos tivessem trabalhado com todos os objetos.

A proposta de documentação das idéias, registrando-as na forma de desenhos, é vista como um exercício do “pensamento visual”; pois, enquanto produz e reorganiza esboços, o designer desencadeia um ciclo produtivo, propiciando novas descobertas perceptivas, reinterpretando e gerando novas idéias (SUWA e TVERSKY, 2003).

No pós-teste dos grupos I e III (O₂ e O₅) os alunos foram orientados a investigar os objetos realizando abstrações nos atributos aparentes citados: parte, forma, materiais e relações espaciais. As folhas de exercício do pós-teste destes dois grupos eram diferentes (Apêndice ‘D’), pois havia campos específicos para cada atributo, onde os alunos deveriam, preferencialmente, desenhar cada idéia no campo correspondente ao atributo que a inspirou.

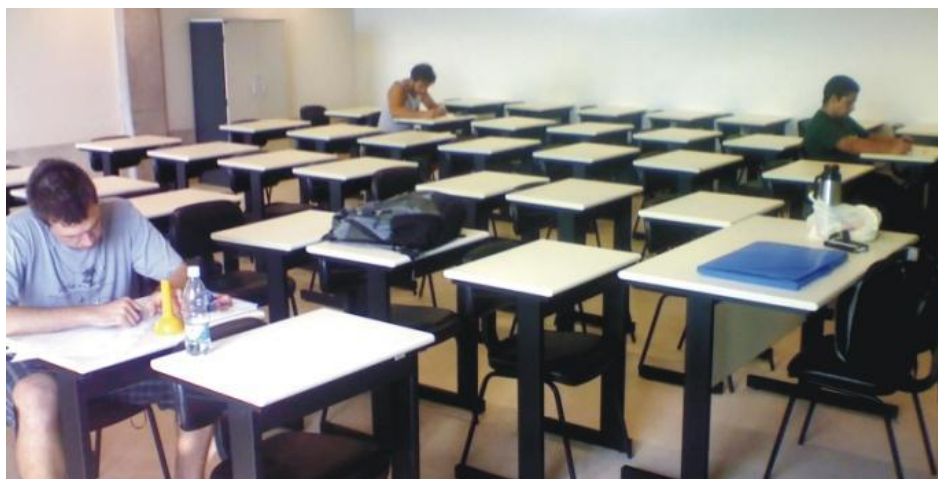
Nesta pesquisa considera-se que a presença do observador e o pré-teste aplicado nos grupos I e II não provocam condições reativas, tal como o efeito Hawthorne⁷, devido à natureza do assunto investigado; ou seja, os alunos demonstraram que suas estruturas cognitivas estão suficientemente desenvolvidas para identificar um bom número de *affordances*, ou demonstraram que não estão. Também considera que a percepção de uma *affordance* é quase imediata, sem necessidade de um período de incubação. Além disso, foi enfatizado aos alunos que o exercício não tinha viés competitivo entre os participantes. Foi ainda esclarecido que as idéias geradas não seriam submetidas a julgamento quanto à validade e posterior adequação comercial do produto resultante destas propostas. O critério era simplesmente indicar como o objeto poderia ser destinado a outros usos.

⁷ Mudança de comportamento devido ao indivíduo ter consciência de que está participando de um experimento. O nome deve-se a um experimento realizado na unidade de Hawthorne da Western Electric Company que visava identificar uma relação fisiológica entre a intensidade da iluminação do ambiente de trabalho e o desempenho dos trabalhadores. Observou-se que os trabalhadores mantinham a eficiência mesmo sob baixa intensidade de luz, resultado que os pesquisadores consideraram completamente anômalo. Esse efeito reativo pode refletir em um comportamento positivo ou negativo, conforme os participantes interpretam que estão recebendo uma “atenção especial” ou sendo submetidos a uma “supervisão mais rigorosa” (JONES, 1992).

2.1 Procedimentos e precauções

O critério de escolha de alunos em fase de conclusão do curso teve por finalidade estabelecer uma equivalência entre os grupos, onde todos já tivessem cursado disciplinas de projeto, e desenvolvido conhecimento sobre métodos e estratégias generativas. A participação no experimento foi realizada com a concordância dos alunos, mediante termo de consentimento (conforme modelo no Apêndice 'E') assinado por cada envolvido.

Todas as sessões observaram condições idênticas de tempo e lugar. Assim, os quatro grupos realizaram o exercício no período da tarde, em salas com os mesmos materiais, com baixo nível de ruído externo, evitando datas próximas a exames ou outros compromissos acadêmicos que pudessem interferir na concentração e no rendimento de um ou outro grupo. Portanto, o principal fator que diferenciava os grupos I e III dos grupos II e IV foi a exposição explícita do conceito de *affordances* e do modo de exploração deste conceito nos objetos, por categorias de atributos.



*Figura 20 - Alunos do Grupo I durante o pré-teste
(José Carlos Broch)*

Tanto no pré-teste como no pós-teste, as folhas de exercício correspondente ao objeto que os alunos investigavam eram recolhidas decorrido o tempo estabelecido de dez minutos, para que não retornassem ao exercício anterior caso surgisse uma nova idéia. Isto para que se concentrassem apenas no novo objeto recebido. Como as folhas de exercício não passavam para outro colega, apenas os objetos, cada aluno pode ser avaliado individualmente já que, em outros métodos

como o *Brainstorming*⁸ e suas variantes, as idéias são desenvolvidas coletivamente, e os integrantes podem gerar idéias sobre ou a partir das idéias uns dos outros. O procedimento de não permitir troca de informações entre os participantes evita, também, que uma idéia ou integrante dominante influencie a participação dos demais alunos do grupo.



Figura 21 - Alunos do Grupo IV durante pós-teste
(José Carlos Broch)

2.2 Objetivos e indicadores

O exercício proposto no experimento foi identificar novas possibilidades de uso para um conjunto de quatro objetos no pré-teste (aplicado aos alunos dos grupos I e II) e para outro conjunto de objetos (aplicado aos alunos de todos os grupos). O objetivo do experimento era observar se o conhecimento prévio do conceito de *affordances* amplia a percepção sobre o potencial de uso dos objetos, oferecendo subsídio ao processo criativo.

Os alunos dos grupos I e III, para os quais o conceito de *affordance* fora exposto, foram orientados a adotar como estratégia a abordagem pelos atributos aparentes, **forma, partes, materiais e relações espaciais**, como descritos na subseção 1.2.1 deste estudo, onde deveriam identificar *affordances* pela abstração

⁸ Método de geração de idéias proposto por Alex F. Osborn, onde os participantes elaboram uma lista de alternativas, sem que qualquer julgamento ou avaliação racional seja feito quanto à adequação das possibilidades. O objetivo de uma reunião de *brainstorming* é justamente encorajar os participantes a libertarem a imaginação, onde as idéias irão se combinando e modificando, para desenvolverem uma proposta original, que pode partir até mesmo de uma idéia dada inicialmente como insensata. (ZINGALES, 1978)

destes atributos nos objetos. Assim, foi também observado que categoria de atributos participou nas idéias geradas no pré-teste e pós-teste do Grupo I (O1 e O2), para identificar se o tratamento provocou mudança no modo como os alunos percebiam os atributos dos objetos.

Os indicadores, portanto, utilizados nesta pesquisa são toda nova possibilidade de uso (*affordance*) identificada pelos alunos nos seis testes, para os objetos fornecidos, sem a necessidade de alteração do objeto.

2.3 Coleta de dados

O material utilizado como fonte de dados da pesquisa é composto pelas folhas de exercício (tal como modelos dos Apêndices 'B', 'C' e 'D') onde os alunos esboçaram suas idéias para cada objeto. Os indicadores extraídos deste material foram analisados quantitativa e qualitativamente para determinar o efeito de X (o conhecimento sobre o conceito de *affordance*) no desempenho dos alunos dos grupos I e III, na identificação de novas possibilidades de uso (geração de idéias) dos objetos trabalhados.

3 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS DADOS

Para evitar que os alunos propusessem usos aos quais os objetos já se designavam, cada folha de exercício continha uma breve descrição da função e modo de operar o objeto correspondente (Apêndices 'B', 'C' e 'D'). Com isso, os alunos foram orientados se concentrar apenas na identificação de novas possibilidades de uso, não previstas na descrição contida nas folhas de exercício, descartando, também, variações sobre a função original.

As idéias geradas pelos grupos de alunos, em geral, mantiveram-se dentro dos critérios descritos no capítulo anterior, estabelecidos no início de cada sessão. Mesmo assim, em alguns casos, tais critérios não foram observados. Para efeito de análise, as idéias que previam alteração na forma, estrutura e escala dos objetos não foram computadas, pois subvertem o princípio de *affordance*. Também foram consideradas inválidas variações sobre a função original (como aplicar a torneira em um reservatório de água) e idéias cuja função superestimava as propriedades dos objetos (como produzir música soprando o irrigador semelhante uma flauta). Por outro lado, idéias que previam múltiplos de um objeto foram consideradas válidas (tal como amarrar dois coadores face a face, formando uma esfera, e transformar em um chocalho colocando pedrinhas dentro).

Como os alunos não trocavam informações durante o teste, nem era possível um ver as respostas do outro, algumas idéias se repetiram (Nx). Estas idéias recorrentes aparecerem tanto geradas por alunos do mesmo grupo como por alunos de grupos (instituições) diferentes. Entre as novas possibilidades de uso para o primeiro conjunto de objetos, observadas nos pré-testes O1 e O3, constam:

Grupo I (O1)

Bolsa: lixeira (3x), luminária, aquário (3x), elevador de objetos (suspensa por uma corda), luva, porta-retrato, sacola para buscar combustível numa emergência, lancheira.

Desentupidor: dispositivo para escalar paredes lisas (3x), "casquinha" (taça) de sorvete (2x), capa de manetes de motocicleta, castiçal (porta-velas), telefone de brinquedo, alças para carregar placas de vidro,

“desenroscador” para lâmpadas quentes, puxador de porta (sem maçaneta), instrumento de sonoplastia (2x), alça auxiliar para carregar botijões de água, chapéu de boneco, taça para bebidas, tampão de ouvidos, alça auxiliar para portar bandejas, prendedor de papel (em mesa de desenho), cinzeiro, mini-lixeira, suporte para quadros (em paredes), suporte para prateleiras, porta canetas, pino para brincadeira de arremesso de argolas.

Rodízio: carimbo rolante (2x), marcador de trilhas (em cimento ou massa fresca), mini-roleta (desenhando números na roda), rolamento para vidraças de janela, adaptação de tênis em patins, roldana de varal, prancha para embarque de cargas (com dezenas dispostos sobre a prancha), “massageador”.

Torneira: cabide, pistola de ar, peso para papéis, instrumento de percussão, válvula de colchão inflável.

Grupo II (O3)

Bolsa: vaso para flores (3x), luminária (3x), baleiro, aquário (2x), biruta para indicar a direção do vento (preso a um mastro), peso trava-portas (com pedrinhas dentro), placa de sinalização (com um cartaz indicativo dentro), saco de vômito.

Desentupidor: cabide (2x), misturador manual, haste para amarrar muda de planta (com a ventosa enterrada), taça para bebidas, castiçal, vaso de flores (2x), arandela, instrumento de percussão, suporte para secar copos, suporte para rolo de papel higiênico, suporte para carretel de linha, nariz de boneco de neve, pino para malabarismo, taça de sorvete (2x), porta pulseiras, alça auxiliar para portar bandejas, suporte para prateleira.

Rodízio: instrumento para fisioterapia, prancha para embarque de cargas, brinquedo infantil (2x), instrumento de percussão, elemento rolante de prateleira retrátil, roldana de varal, carimbo rolante, tinteiro para coleta de impressões digitais, console para fita adesiva, rolo para espichar massa, aplicador de cola em selos, roleta de jogo (desenhando números na roda), marcador de distância (adaptando um conta-giros).

Torneira: peso para papéis (3x), maçaneta, alça de bengala, castiçal (3x), cabide (2x), trava-portas, mini-arado (para hortas), porta caneta, “martelo” para quebrar vidro de equipamentos de emergência, vaso para flores, peso para exercícios físicos, porta óculos.

Entre as novas possibilidades de uso para o segundo conjunto de objetos, observadas nos pós-testes O2, O4, O5 e O6 constam:

Grupo I (O2)

Balde: chapéu (3x), instrumento de percussão (4x), (pantalha de) luminária (3x), sinal luminoso de obras no trânsito, “bandeja” flutuante para petiscos dentro da piscina, (câmara de) amplificação de voz (2x), gaiola (como arapuca), balde de gelo, banquinho infantil (2x), peso para musculação (com pedras dentro), dispositivo (câmara) para captar o som do outro lado de paredes, vaso de flores, cesta de basquete, gabarito para desenhar círculos e elipses.

Coador: mini-catapulta, protetor ocular, rede de pegar peixes, argola para soprar bolhas de sabão, chocalho, máscara (filtro) de ar, rede para caçar insetos (2x), tela (tampa) anti-insetos, instrumento de percussão, “raquete” para jogo de arremesso de bolinha.

Cortador: barbeador, compasso, sineta (2x), rebatedor (refletir) de luz, rodízio para móvel, instrumento de percussão, pêndulo, castiçal, espátula, ponteiro de jogo com roleta.

Irrigador: furador (2x), tripé (4x), indicador da direção do vento (preso a uma base giratória), porta caneta, pino para brincadeira de arremesso de argolas, “tampa” de segurança para remédios, punhal (2x), chave phillips, esguichador de teto para sistema de combate a incêndio, fixador de tubulação em paredes, chuveiro, ventilador, filtro de ar, dardo, tampa de garrafa para servir três copos ao mesmo tempo, estaca de guarda-sol (para cravar na areia).

Grupo II (O4)

Balde: vaso de flores (4x), (pantalha de) luminária (2x), apoio para os pés, “camisa” de pira luminosa, sinal luminoso de obras no trânsito, pote de alimentos, porta canetas, cesta de basquete, banquinho infantil, gabarito

para desenhar círculos (2x), casinha de filhotes, bebedouro para aves, aquário, chapéu, balde de gelo (2x), copo de medida, instrumento de percussão, apoio para os pés.

Coador: porta cliques, misturador para líquidos, “colher” para servir arroz, alça de maçaneta, medidor de ração, “espalhador” de sal ou açúcar em alimentos, fantoche (com “carinha” pintada) (2x), lustre (como suporte de lâmpada fria), instrumento de pintura (espalhar tinta), rede para catar folhas na piscina, pote de ração em gaiolas, mini-vaso, cinzeiro, porta incenso, mata-moscas, porta palitos de dente, porta moedas.

Cortador: instrumento de percussão (2x), “mensageiro” dos ventos, chave de fenda, pá de jardinagem, ponteiro de jogo de roleta, porta incenso, ponteiro de aviso “aberto/fechado”, marcador de distância (adaptando um conta-giros), campainha (sineta), misturador para líquidos, haste para amarrar muda de planta em vasos (com o disco enterrado), cabide (cravado em uma parede), espátula para raspar o barro da sola dos calçados.

Irrigador: dispositivo para pulverizar defensivos agrícolas, tripé, castiçal, porta pulseiras, suporte para secar copos, cabide (cravado na parede), ponta para catar folhas (preso a um cabo), ponta de arpão para pesca, espeto para fichas de papel.

Grupo III (O5)

Balde: (pantalha de) luminária (3x), porta toalhas (preso na parede), cesta de basquete, instrumento de percussão (2x), vaso de flores (3x), banquinho infantil, peso para musculação (com pedras dentro), telefone de brinquedo, molde de castelinho de areia, baliza de sinalização marítima (dezenas amarrados a uma corda), capacete, degrau (apoio), focinheira para animais, lixeira.

Coador: mini-catapulta (3x), fantoche (com “carinha” pintada) (3x), rede para pegar peixe em aquário, tampa de ralo (sifão), protetor de orelhas (contra o pó), “raquete” para jogo com bolinha, espremedor (com duas peças), porta ovos (com várias peças dispostas radialmente com o cabo preso a um eixo), rede para caçar insetos, chocalho (com duas peças).

Cortador: instrumento de percussão (3x), calendário (com dias da semana escritos no disco), ficha para jogar futebol de botão, compasso, espátula para raspar superfície, tampa de xícara (com o disco), ferro de marcação a quente, pintar linhas (rodando o disco), rodízio de carrinho, vincador de papel, descascador de alimentos, ponteiro de aviso “ocupado/livre”.

Irrigador: cabide (3x), picador (2x), catavento (com placas presas aos esguichadores), base de abajur, guidão de bicicleta (com duas peças), biruta para indicar direção do vento, tripé (2x), móbile de teto, estaca para servir de eixo de corda e traçar círculos em terrenos, punhal (2x), (foguete) de brinquedo, estaca para escalar, ponteiro giratório para jogos, ventilador, traves de mini-goleira (com duas peças).

Grupo IV (O6)

Balde: vaso de flores (2x), degrau, apoio para os pés, capacete (2x), lixeira, plataforma de brinquedo para caminhar (com duas peças unidas por uma corda), (pantalha de) luminária (2x), bebedouro para pássaros (2x), obstáculo para treinar cães (pulando por cima), protetor de frutas no pé (melão) durante geada, porta lápis, apoio de estante, arco de entrada (com dezenas de peças encaixadas uma dentro da outra e disposta em curva), enfeite de pinheiro (com lâmpadas).

Coador: argola para soprar bolinhas de sabão (2x), bilboquê, chocalho (com duas peças), rede para pegar peixes (2x), mata-moscas, fantoche (com “carinha” pintada), “lente” de luminária de embutir, moldura para pequeno relógio de parede, saboneteira, pá de catavento (com várias peças).

Cortador: rodízio (para cadeira ou carrinho) (3x), argola (da alça) para soprar bolhas de sabão, mini-raquete, instrumento de percussão.

Irrigador: porta lápis, porta boné, tampa de garrafa, estaca para prender cachorro no quintal pela corda, hélices para barquinho de brinquedo, dispositivo para pulverizar inseticida ou herbicida, brinquedo para soprar bolinhas de sabão, cabide.

Como exposto acima, algumas idéias apontadas ocorreram mais de uma vez. Proporcionalmente ao número de alunos que explorou cada objeto, uma das idéias

mais recorrentes foi a possibilidade de uso do balde como vaso para plantas (Figura 22) ou como pantalha de luminária, seguida da bolsa plástica, apontada como aquário (Figura 23).



Figura 22 - Balde como vaso para plantas

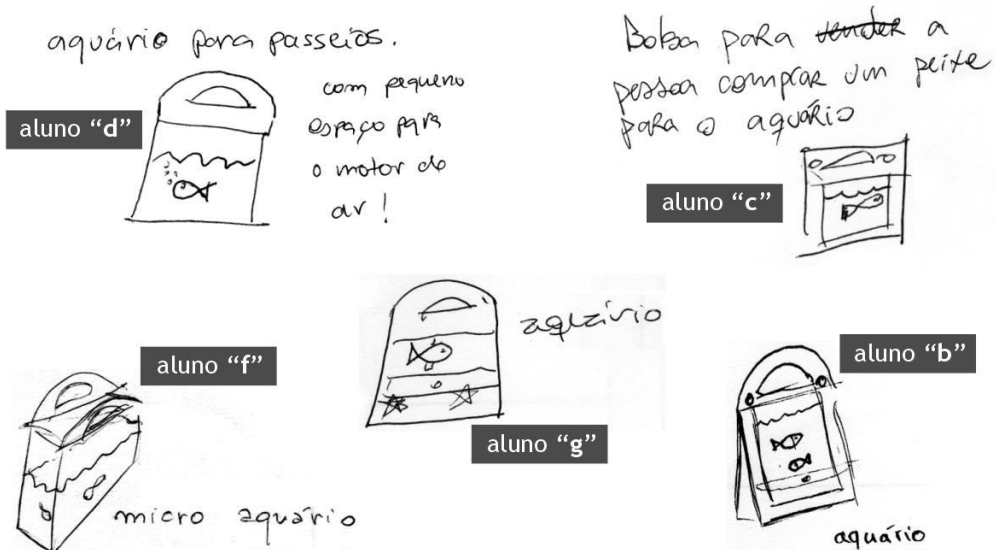


Figura 23 - Bolsa como aquário

3.1 Análise dos resultados

Os resultados coletados foram, inicialmente, dispostos em uma tabela geral para lançar a quantidade de idéias geradas, individualizadas por aluno, de modo a possibilitar observar como foi seu desempenho com cada objeto.

A Tabela 1 foi organizada de modo a identificar, por uma escala de cores, em que momento do teste cada objeto passou pelos alunos. A intenção era observar se determinado objeto era mais propício à geração de idéias ou se haveria relação com a ordem em que o aluno recebia os objetos; isto é, se o aluno foi menos criativo no início do teste, quando sua concentração ainda não estivesse toda direcionada ao exercício, ou no final do teste, devido ao desgaste mental, independentemente do objeto que estivesse explorando.

Tabela 1 - Quantidade de idéias geradas por grupo e individualmente para cada objeto

		Grupo I				Grupo II				Grupo III				Grupo IV			
Alunos		a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p
Pré Teste	Bolsa	2	3	4	3	3	4	4	2								
	desentupidor	6	5	6	8	6	5	7	2								
	rodízio	2	4	0	3	5	1	4	4								
	torneira	0	2	1	2	4	7	5	1								
Subtotal		10	14	11	16	18	17	20	9								
TOTAL		O ₁ = 51				O ₃ = 64											
Pós Teste	balde	6	3	7	7	4	10	6	4	5	6	3	5	7	4	3	4
	coador	3	4	3	1	7	6	2	3	5	2	2	5	1	5	4	2
	cortador	3	4	1	3	3	6	2	3	5	5	1	3	2	1	1	2
	irrigador	5	5	8	3	3	4	0	2	5	5	3	7	2	2	1	3
Subtotal		17	16	19	14	17	26	10	12	20	18	9	20	12	12	9	11
TOTAL		O ₂ = 66				O ₄ = 65				O ₅ = 67				O ₆ = 44			

Legenda



primeiro objeto
investigado



segundo objeto
investigado



terceiro objeto
investigado



último objeto
investigado

Considerando que os resultados observados em O2 e O5 foram gerados após a exposição do conceito de *affordances* ao grupo I e III, e comparando os dados dispostos na tabela acima, algumas observações iniciais podem ser feitas.

O Grupo I teve significativa melhora na geração de idéias após o tratamento; o resultado geral do pós-teste (O2) foi cerca de 30% superior ao pré-teste (O1). O Grupo III demonstrou melhor desempenho que o Grupo IV, relativo à identificação de novas possibilidades de uso; o resultado geral de O5 foi 52,5% superior ao resultado de O6.

Replicando o efeito do tratamento nas quatro comparações indicadas por Campbell e Stanley (1979), ou seja, conferindo se $O_2 > O_1$, se $O_2 > O_4$, se $O_5 > O_6$, e se $O_5 > O_3$, constata-se que O2 não é significativamente superior a O4, assim como O5 não é significativamente superior a O3, pois o número de idéias geradas pelo Grupo II foi elevado nos dois testes.

O alto desempenho demonstrado pelos alunos do Grupo II na identificação de novas possibilidades de uso para os dois conjuntos de objetos pode estar relacionado com alguma particularidade do método de ensino na instituição que freqüentam. Entretanto, mesmo tendo o aluno “f” e “g” apresentado comportamento diferente entre o pré-teste e o pós-teste, o resultado geral do grupo, apesar do alto número de idéias geradas, não indica melhoria no desempenho de O3 para O4.

A tabela também indica que, independentemente da ordem (seqüência) em que recebiam os objetos, os mais propícios à geração de idéias foram o desentupidor, do primeiro conjunto de objetos (pré-teste), com média de 5,625 idéias por aluno; e o balde, do segundo conjunto de objetos (pós-teste), com média de 5,25 idéias por aluno. Exemplo disto pode ser observado nas respostas do aluno “f” (Grupo II), que mesmo sem receber o tratamento identificou dez novas possibilidades de uso para o objeto balde (Figura 24), o que acabou “compensando” no resultado geral de O4 o aparente desgaste do aluno “g” que não conseguiu repetir o desempenho do pré-teste (O3).



Figura 24 - Novos usos para balde identificados pelo aluno "f"

A facilidade que os alunos demonstraram em atribuir outras funções para o balde pode estar associada diretamente com a forma e o material do objeto; atributos que guardam forte relação com vaso para plantas, luminárias, banquinho infantil, capacete de brinquedo, instrumento de percussão (tambor) e cesta de basquete. Assim, no caso do grupo I e III, tais idéias podem estar mais relacionadas com o repertório de experiências passadas dos alunos do que com o tratamento recebido.

Entretanto, dentre as novas funções apontadas pelos alunos dos quatro grupos para o objeto "balde", as que demonstram maior abstração de seus atributos (dispositivo para captar o som do outro lado de paredes, peso para musculação e focinheira para animais - Figura 25) foram geradas por alunos dos grupos I e III, que receberam tratamento (conhecimento sobre a identificação de *affordances*).

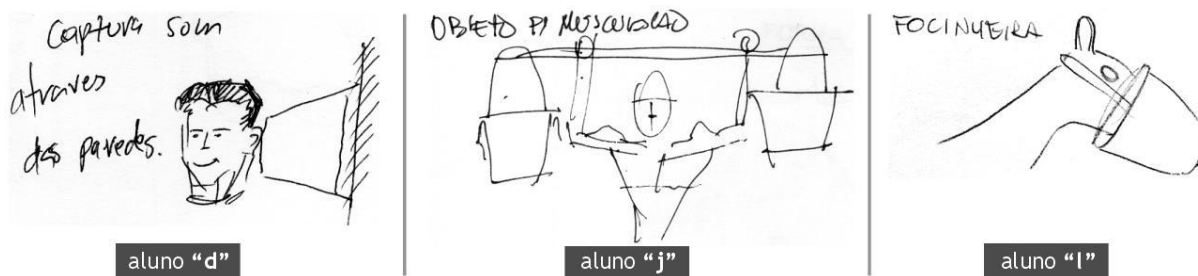


Figura 25 - Abstrações realizadas por alunos dos grupos I e III para o objeto “balde”

A tendência observada nas idéias geradas pelos alunos de todos os grupos foi sugerir usos pacíficos para os objetos. Entretanto, apenas alunos dos grupos I e III perceberam a possibilidades de empregar o irrigador como arma branca (Figura 26), o que pode ser efeito do tratamento, já que o uso não pacífico (ou arriscado) dos objetos foi abordado no texto referente à identificação de *affordances*, ministrado a estes alunos (Apêndice ‘A’).



Figura 26 - Sugestões de uso do irrigador como arma branca

O objeto do primeiro conjunto que recebeu menos indicações para novos usos foi a torneira, com média de 2,75 idéias por aluno, enquanto que no segundo conjunto de objetos a baixa indicação para novos usos foi observada com o cortador, com média de 2,8125 idéias por aluno. Considerando todos os objetos, e a média que cada um obteve em seus respectivos conjuntos, é possível afirmar, dada a aproximação dos resultados, que os dois conjuntos de objetos ofereciam condições equivalentes entre pré-teste e pós-teste para geração de idéias.

3.1.1 Análise estatística

Para análises dos dados foi utilizado o Programa SPSS 11.0. Para verificação da normalidade dos dados foi utilizado o teste Kolmogorov-Smirnov. Para todos os testes foi considerado significativo um $p < 0,05$. Os resultados das variáveis

contínuas foram expressos através de médias, desvio padrão, valor mínimo, valor máximo e número total, representados através de tabelas e gráficos.

Considerando os resultados dos quatro grupos no pós-teste, e identificando os indivíduos de cada grupo que tiveram maior e menor número de idéias para um único objeto, foi realizado um teste estatístico para verificar a existência ou não de diferença entre os quatro grupos em relação ao número de idéias geradas, que pudesse estar associada ao efeito do tratamento. Pode-se verificar pelo teste One-way ANOVA que houve diferença estatisticamente significativa ($p = 0,043$) entre os grupos quando comparadas a média de idéias geradas em cada um.

Tabela 2 - Análise das idéias geradas por grupo no pós-teste

	Total de idéias	nº mínimo de idéias	nº máximo de idéias	Média \pm desvio padrão
Grupo I (pós-teste O2)	66	1	8	4,12 \pm 2,06
Grupo II (pós-teste O4)	65	0	10	4,06 \pm 2,43
Grupo III (pós-teste O5)	67	1	7	4,18 \pm 1,64
Grupo IV (pós-teste O6)	44	1	7	3,31 \pm 2,05

Sendo este significativo, foi então realizado um teste de comparações múltiplas (Tukey), segundo critérios pré-estabelecidos, para verificar quais grupos foram considerados diferentes entre si em relação ao número médio de idéias geradas. Verificou-se que apenas o Grupo IV apresentou diferença estatisticamente significativa, ou seja, os alunos deste grupo tiveram uma média menor de idéias quando comparado com o Grupo I ($p = 0,048$) e quando comparado com o Grupo III ($p = 0,02$), grupos que receberam tratamento. Já em relação ao Grupo II não houve diferença estatística significativa quando comparado com o Grupo IV ($p = 0,087$). Na Figura 27 pode-se observar a comparação do Grupo IV com os demais grupos.

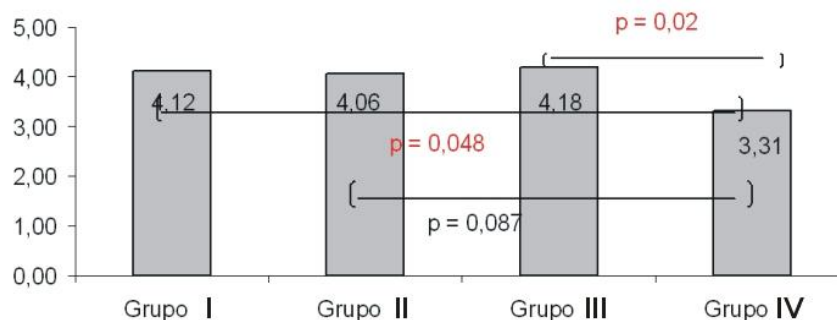


Figura 27 - Número médio de idéias geradas, comparando o Grupo IV com os demais

O gráfico na Figura 28 demonstra que, comparando o número médio de idéias entre o Grupo I com os demais grupos, a diferença significativa só foi observada quando comparado com o Grupo IV ($p = 0,048$). Entre os demais grupos não houve diferença entre o número médio de idéias geradas.

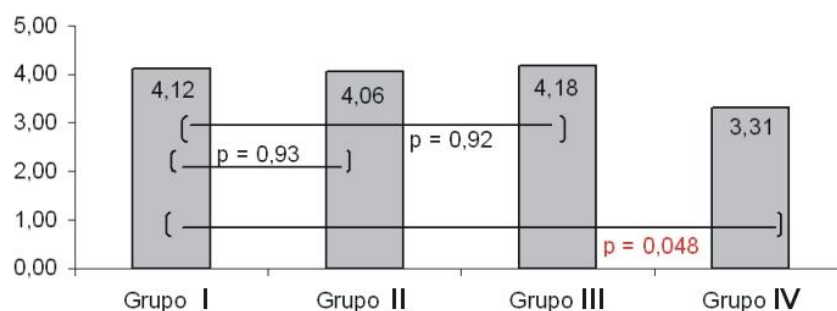


Figura 28 - Número médio de idéias geradas, comparando o Grupo I com os demais

Quando realizada uma análise comparativa do número médio de idéias entre o Grupo II com os demais grupos, não houve diferença estatística significativa encontrada, mesmo observando que o Grupo IV apresentou menor número de idéias que o Grupo II. Os resultados desta análise estão expressos na Figura 29.

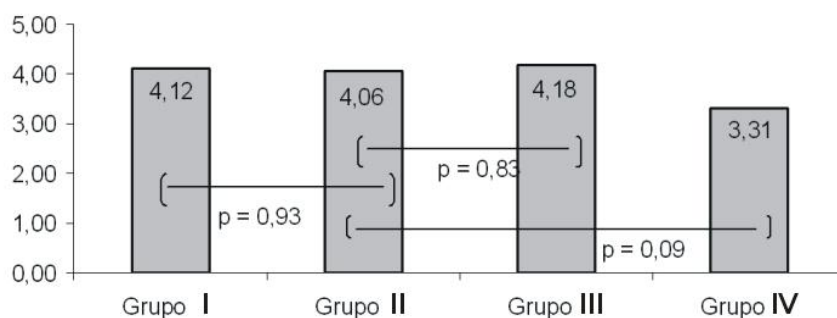


Figura 29 - Número médio de idéias geradas, comparando o Grupo II com os demais

Na Figura 30 pode-se observar que, quando comparado o número médio de idéias entre o Grupo III com os demais grupos, a diferença só é significativa em relação ao Grupo IV ($p = 0,02$).

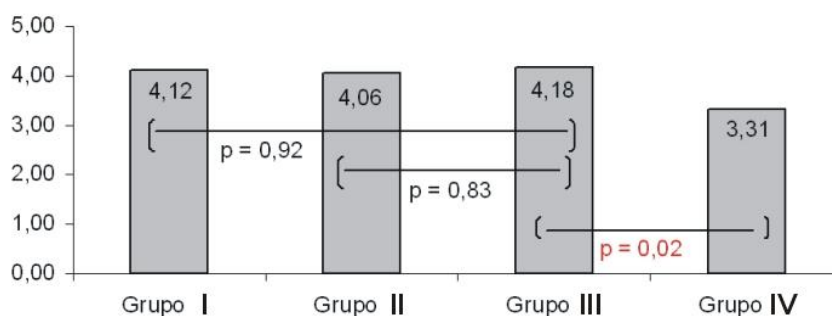


Figura 30 - Número médio de idéias geradas, comparando o Grupo III com os demais

Como demonstrado nos gráficos, tomando o resultado do pós-teste de cada grupo (O2, O4, O5 e O6), pelo teste de comparações múltiplas os grupos I, II e III não apresentam diferença entre si. O Grupo IV, que não recebeu tratamento, apresenta diferença estatisticamente significativa apenas com os grupos I e III, que receberam tratamento (conhecimento sobre o conceito e modo de identificar *affordances*). Outro dado que merece destaque é o fato do Grupo III ter apresentado o menor desvio padrão ($\pm 1,64$), isto é, foi o grupo menos heterogêneo.

Também foi realizada uma análise para verificar a existência de variação entre o Grupo I e o Grupo II, antes e depois dos pré-testes (Tabela 02). Embora o número total de idéias do Grupo I tenha aumentado no pós-teste, e o desvio padrão diminuído, não foi encontrada diferença significativa entre os grupos.

Tabela 3 - Comparativo entre pré e pós-teste no Grupo I e Grupo II

	pré-teste	pós-teste	p
Grupo I			0,19
Total de idéias	51	66	
nº mínimo de idéias	0	1	
nº máximo de idéias	8	8	
Média \pm desvio padrão	3,19 \pm 2,26	4,12 \pm 2,06	
Grupo II			0,80
Total de idéias	64	65	
nº mínimo de idéias	1	0	
nº máximo de idéias	7	10	
Média \pm desvio padrão	4,00 \pm 1,86	4,06 \pm 2,43	

Para comparação entre o pré-teste e o pós-teste nos grupos I e II foi utilizado o teste *t* (*t-test*) para amostras pareadas.

Pelos cálculos, estatisticamente não há comprovação de que o desempenho do Grupo I no pós-teste possa ser atribuído ao efeito do tratamento. Contudo, a principal evidência que impede essa associação está no fato do aluno “d” ter apresentado, no pós-teste, desempenho inferior ao pré-teste. Presume-se que, com uma amostragem maior, o desvio provocado seria menor, tornando o resultado significativo.

Para verificar se o tratamento provocou outra mudança no comportamento do Grupo I, as idéias geradas por estes alunos foram analisadas quanto às categorias de atributos que participam em cada nova possibilidade de uso identificada.

3.1.2 Atributos dos objetos e *affordances*

Aos alunos do Grupo I, após o pré-teste (O₁), foi apresentado o conceito de *affordances*, como mencionado no capítulo anterior, bem como dos meios apontados por Tversky (2004) e Norman (2006) para identificar *affordances* pelos atributos aparentes dos objetos, a saber, suas partes, forma, materiais e relações espaciais (Figura 31). A análise a seguir visa identificar se houve diferença entre o pré-teste (O₁) e o pós-teste (O₂), ou seja, antes e depois do tratamento, na estratégia dos alunos para a identificação de novas possibilidades de uso dos objetos trabalhados.



Figura 31 - As quatro categorias de atributos aparentes exploradas na identificação de *affordances*

Os indicadores foram as idéias do Grupo I consideradas válidas, conforme critérios descritos no capítulo anterior, incluindo as recorrentes, identificando que atributo participou na geração de cada idéia. Assim, nas novas possibilidades de uso sugeridas para o primeiro conjunto de objetos temos:

Bolsa: lixeira (3x) [forma + relações espaciais], luminária [material + relações espaciais], aquário (3x) [material + relações espaciais], elevador de objetos [forma + relações espaciais], luva [forma + relações espaciais], porta-retrato [material + relações espaciais], sacola para buscar combustível numa emergência [forma + material + relações espaciais], lancheira [forma + relações espaciais].

Desentupidor: dispositivo para escalar paredes lisas (3x) [forma + material + relações espaciais], taça de sorvete (2x) [forma + relações espaciais], capa de manetes de motocicleta [forma + material + relações espaciais], castiçal [forma + relações espaciais], telefone de brinquedo [forma + relações espaciais], alças para carregar placas de vidro [forma + material + relações espaciais], “desenroscador” para lâmpadas quentes [forma + material + relações espaciais], puxador de porta [forma + material + relações espaciais], instrumento de sonoplastia (2x) [forma + relações espaciais], alça auxiliar para carregar botijões de água [forma + material + relações espaciais], chapéu de boneco [forma + relações espaciais], taça para bebidas [forma + relações espaciais], tampão de ouvidos [forma + relações espaciais], alça auxiliar para portar bandejas [forma + material + relações espaciais], prendedor de papel em mesa de desenho [forma + material + relações espaciais], cinzeiro [forma + relações espaciais], mini-lixeira [forma + relações espaciais], suporte para quadros [forma + material + relações espaciais], suporte para prateleiras [forma + material + relações espaciais], porta canetas [forma + relações espaciais], pino para brincadeira de arremesso de argolas [forma + relações espaciais].

Rodízio: carimbo rolante (2x) [partes + forma + relações espaciais], marcador de trilhas [partes + forma + relações espaciais], mini-roleta [partes + forma + relações espaciais], rolamento para vidraças de janela [partes + forma + relações espaciais], adaptação de tênis em patins [partes + forma + relações espaciais], roldana de varal [partes + forma + relações espaciais],

prancha para embarque de cargas [partes + forma + relações espaciais],
 “massageador” [partes + forma + relações espaciais].

Torneira: cabide [partes + forma], pistola de ar [forma + relações espaciais], peso para papéis [material + relações espaciais], instrumento de percussão [material + relações espaciais], válvula de colchão inflável [forma + relações espaciais].

O gráfico da Figura 32 demonstra como os alunos do Grupo I realizaram associações entre os atributos citados, para a geração das novas possibilidades de uso identificadas no primeiro conjunto de objetos.

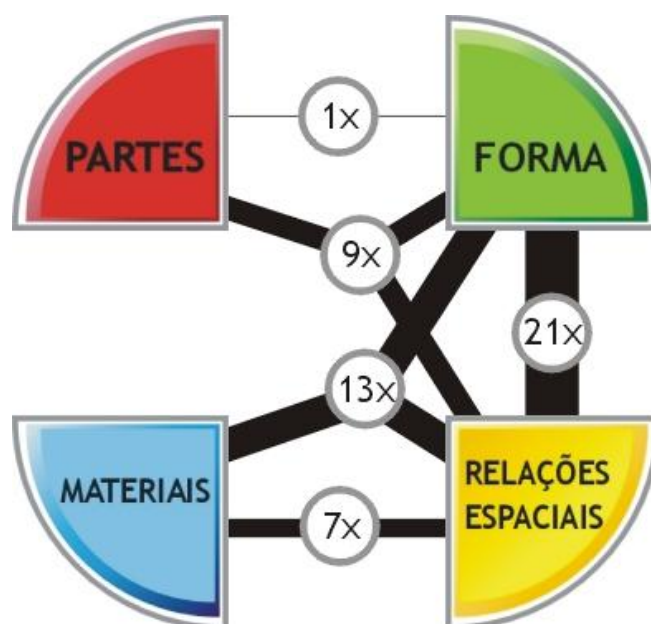


Figura 32 - Associações entre atributos realizadas pelos alunos do Grupo I no pré-teste (O1)

No teste com o segundo conjunto de objetos (O2), a folha de exercício que os alunos receberam (Apêndice ‘D’) indicava campos específicos para cada uma das quatro categorias de atributos destacadas no texto lido após o pré-teste (O1). Os alunos foram orientados a registrarem suas idéias no campo correspondente ao atributo explorado. A Figura 33 apresenta um exemplo de como as idéias eram lançadas nesses campos, conforme o entendimento dos alunos.

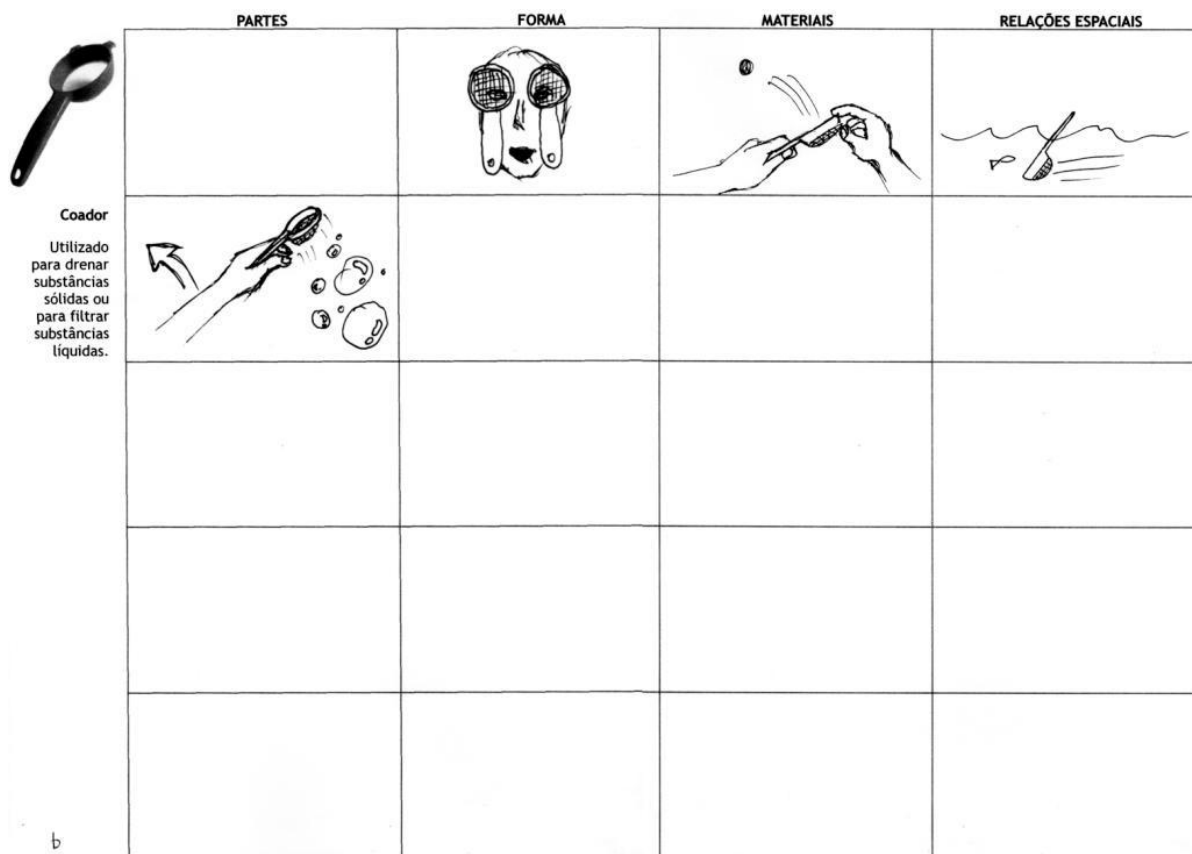


Figura 33 - Folha de exercício do pós-teste (O2) com novos usos para objeto “coador” (aluno “b”)

Foi esclarecido aos alunos que a orientação não estabelecia regra, visava apenas mantê-los cientes dos atributos possíveis de serem explorados para a identificação de *affordances*. Como, em geral, mais de um atributo é explorado em cada idéia gerada, não deveriam dar maior importância a qual o campo correto para registrá-la, mas em identificar *affordances*. Para a análise das novas sugestões de uso, independentemente do campo onde a idéia foi registrada, os demais atributos que participam na viabilidade da idéia foram considerados. Assim temos:

Balde: chapéu (3x) [forma + relações espaciais], instrumento de percussão (4x) [forma + relações espaciais], (pantalha de) luminária (3x) [forma + relações espaciais], sinal luminoso de obras no trânsito [forma + materiais + relações espaciais], “bandeja” flutuante para petiscos dentro da piscina [forma + materiais + relações espaciais], (câmara de) amplificação de voz (2x) [parte + forma + relações espaciais], gaiola (como arapuca) [forma + relações espaciais], balde de gelo [parte + forma], banquinho infantil (2x) [parte + forma + relações espaciais], peso para musculação [forma + relações espaciais], dispositivo (câmara) para captar o som do outro lado de paredes

[parte + forma + relações espaciais], vaso de flores [parte + forma + relações espaciais], cesta de basquete [parte + forma + relações espaciais], gabarito para desenhar círculos e elipses [parte + forma + relações espaciais].

Coador: mini-catapulta [forma + materiais + relações espaciais], protetor ocular [forma + materiais + relações espaciais], rede de pegar peixes [forma + materiais + relações espaciais], argola para soprar bolhas de sabão [parte + forma + relações espaciais], chocalho [forma + relações espaciais], máscara (filtro) de ar [parte + material + relações espaciais], rede para caçar insetos (2x) [forma + materiais + relações espaciais], tela anti-insetos [materiais + relações espaciais], instrumento de percussão [materiais + relações espaciais], “raquete” para jogo de arremesso de bolinha [forma + relações espaciais].

Cortador: barbeador [parte + material + relações espaciais], compasso [forma + relações espaciais], sineta (2x) [forma + material + relações espaciais], rebatedor de luz [parte + material + relações espaciais], rodízio para móvel [parte + forma + relações espaciais], instrumento de percussão [forma + material + relações espaciais], pêndulo [forma + relações espaciais], castiçal [forma + relações espaciais], espátula [forma + material + relações espaciais], ponteiro de jogo com roleta [parte + forma + relações espaciais].

Irrigador: furador (2x) [parte + forma], tripé (4x) [parte + forma + relações espaciais], indicador da direção do vento [parte + forma + relações espaciais], porta caneta [parte + forma + relações espaciais], pino para brincadeira de arremesso de argolas [parte + forma + relações espaciais], “tampa” de segurança para remédios [parte + forma + relações espaciais], punhal (2x) [parte + forma + relações espaciais], chave Phillips [parte + forma + relações espaciais], esguichador de teto para sistema de combate a incêndio [forma + relações espaciais], fixador de tubulação em paredes [parte + forma + relações espaciais], chuveiro [forma + relações espaciais], ventilador [forma + relações espaciais], filtro de ar [forma + relações espaciais], dardo [parte + forma + relações espaciais], tampa de garrafa

para servir três copos ao mesmo tempo [forma + relações espaciais], estaca de guarda-sol [parte + forma + relações espaciais].

O gráfico da Figura 34 demonstra como os alunos do Grupo I realizaram associações entre os atributos citados, para a geração das novas possibilidades de uso identificadas no segundo conjunto de objetos.

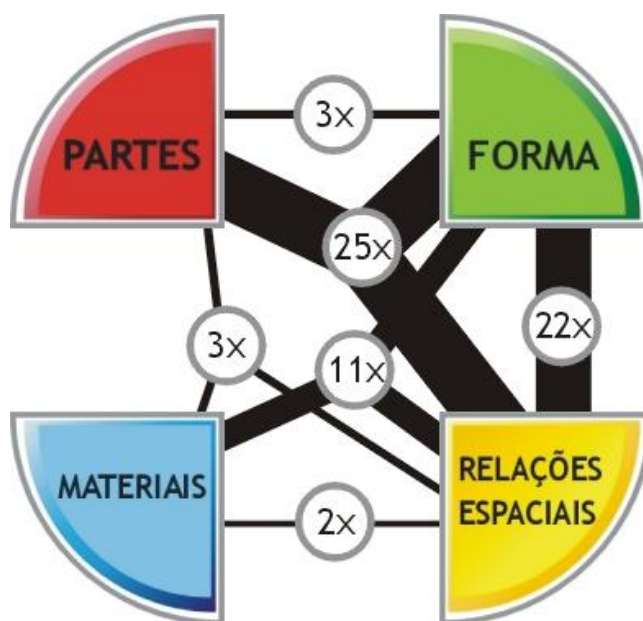


Figura 34 - Associações entre atributos realizadas pelos alunos do Grupo I no pós-teste (O2)

Comparando os gráficos das figuras 32 e 34, nota-se que, após receberem a matéria sobre o conceito e o modo de identificar *affordances*, os atributos das partes dos objetos tiveram maior participação nas idéias geradas pelos alunos. Importante salientar que os dois conjuntos explorados continham, igualmente, objetos com mais de um componente e peças móveis. A mudança percebida na estratégia dos alunos, explorando mais *affordances* nas partes dos objetos, pode também estar associada ao efeito do tratamento. Proporcionalmente ao número de idéias geradas pelo Grupo I em cada teste, a participação dos atributos das partes dos objetos teve aumento de 140% (cento e quarenta por cento) no pós-teste (O2), como observado no gráfico abaixo.

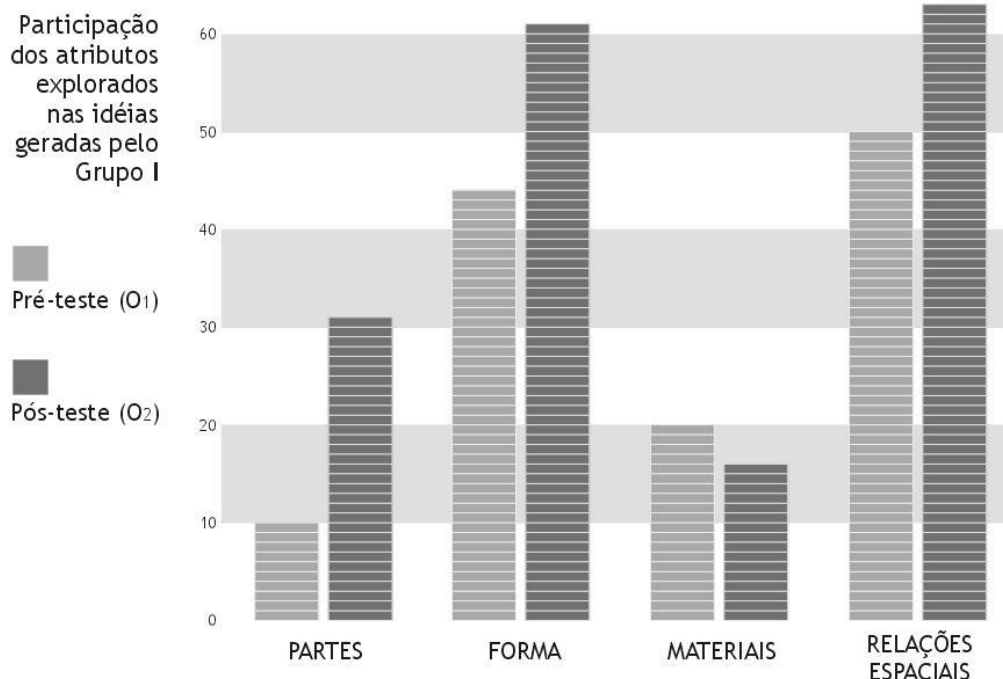


Figura 35 - Participação dos atributos dos objetos nas idéias geradas pelo Grupo I

O gráfico acima também demonstra que as categorias de atributos que mais participam das abstrações realizadas pelo Grupo I são das relações espaciais e da forma, tanto no pré-teste quanto no pós-teste, indicando que a exploração de outros contextos, juntamente com a associação entre forma e função, tende a ser a principal estratégia empregada na identificação de novas possibilidades de uso dos objetos.

Em alguns casos, a mesma idéia sugerida para diferentes objetos resultou da exploração de diferentes categorias de atributos. Uma das possibilidades de uso identificada para a bolsa plástica e o balde, por exemplo, foi como pantalha para luminárias. No entanto, enquanto na bolsa o atributo mais explorado foi o material, devido sua transparência, no balde o atributo mais explorado foi a forma, pela semelhança com pantalhas de abajur, independente do material, conforme mostrado na Figura 36.

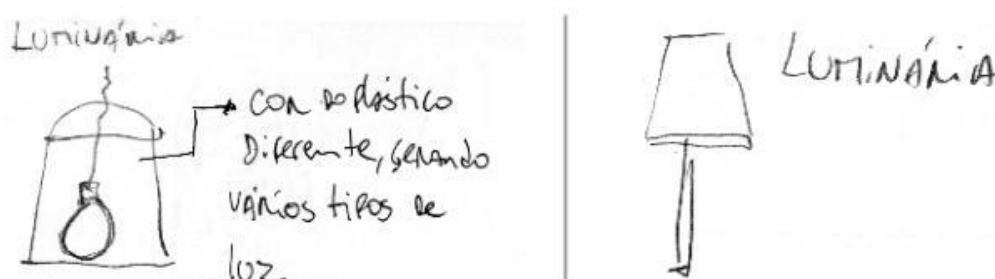


Figura 36 - Emprego de bolsa plástica e balde em luminárias (aluno "a")

Isso demonstra o que já apregoara a psicóloga e educadora Maria Helena Novaes (1971), que o mesmo produto pode emergir de diferentes estruturas (associações) cognitivas. Segundo Novaes, um produto criativo pode (ou não) ser resultado de uma maneira particular do indivíduo reorganizar o modo pelo qual vê a realidade.

3.2 Respondendo à questão de pesquisa

O conceito de *affordances*, aplicado como estratégia para identificar novas possibilidades de uso dos objetos, interfere positivamente no processo criativo de alunos de Design para o desenvolvimento de produtos mais versáteis?

A análise qualitativa das idéias geradas sugere de que o conhecimento do conceito de *affordance* e sua exploração estruturada, pela abstração dos atributos aparentes, foi um dos fatores que definiram mudança no desempenho e estratégia observados nas associações realizadas pelo Grupo I, no exercício para identificação de novas possibilidades de uso para o segundo grupo de objetos. Embora o cálculo estatístico não indique diferença significativa, quando comparado ao Grupo II, o Grupo I gerou cerca de 30% mais idéias no teste realizado após o tratamento. O mesmo Grupo I criou a maioria de suas alternativas pela associação entre atributos da forma e da relação espacial dos objetos no pré-teste. Entretanto, após o tratamento, houve concentração de idéias em outras categorias de atributos, o que propiciou associações mais articuladas, portanto mais complexas.

Abstrações mais complexas também foram encontradas em idéias geradas por alunos do Grupo III, tal como empregar o cortador como ficha para jogar futebol de botão ou ferro de marcação de animais, assim como nos exemplos exibidos na Figura 25.

Para os seres humanos a cognição envolve a linguagem, o pensamento abstrato e conceitos simbólicos. Pensamento abstrato é a capacidade humana para criar um mundo interior de conceitos (CAPRA, 1996). A capacidade de abstrair é uma característica fundamental da consciência humana. O pensamento humano está sempre ligado a sensações, o que contribui para o pleno espectro da cognição.

Entretanto, o pensamento racional, filtra a maior parte deste espectro cognitivo e, ao fazê-lo, criam o que Winograd e Flores (*apud* CAPRA, 1996) chamaram de “cegueira de abstração”. Na identificação de novas possibilidades de uso, isto limita a geração de idéias a associações fortemente vinculadas à forma dos objetos, como observado nas sugestões desenvolvidas pelos alunos dos grupos II e IV. Há restrições que podem limitar a habilidade do designer. Algumas destas restrições baseiam-se no comportamento do mundo físico, outras estão implícitas na representação e processos utilizados, e outras na percepção e interpretação que o designer tem da situação (GERO e KAZAKOV, 1996).

Kneller, na obra “Arte e Ciência da Criatividade” (1985), apresenta uma lista de características da pessoa criativa, da qual três são citadas abaixo:

Fluência - pessoas criativas produzem mais idéias que uma pessoa comum, o que, não raro, as tornam mais articuladas que as outras.

Flexibilidade - próprio de quem tem uma percepção variada sobre as coisas, imaginando empregos inusitados para qualquer tipo de objeto.

Originalidade - traço de quem produz idéias raras, resolve problemas de modo incomum, usa coisas de forma não convencional e estabelece conexões indiretas ou remotas.

A análise qualitativa das idéias geradas no pós-teste aponta maior fluência, flexibilidade e originalidade nas associações realizadas pelo grupo I e III, como exemplificado nas figuras 25 e 26. Como o Grupo I não apresentou a mesma flexibilidade no pré-teste, estima-se que o aumento desta habilidade está relacionado com o efeito do tratamento.

Tais evidências sugerem que o exercício consciente e orientado para a identificação de *affordances* nos objetos pode oferecer subsídios aos processos criativos de alunos de Design, ampliando suas capacidades associativas. Entretanto, a análise estatística dos dados do experimento não indicou diferença significativa para a confirmação da hipótese.

4 CONCLUSÃO

O presente trabalho abordou a importância de promover didáticas aplicadas no ensino do Design que enfatizam o aprimoramento das capacidades criativas dos alunos.

Alguns autores propõem explorações dos conteúdos cognitivos de projeto, trabalhando os processos criativos dos alunos em níveis de abstração que possibilitem ampliar sua percepção da estrutura profunda da forma, buscando soluções originais pelo estabelecimento de conexões indiretas ou remotas entre os elementos de um problema projetual, a partir da formulação bem definida deste problema.

A presente pesquisa se propôs a investigar como tal abordagem interfere no desempenho criativo de alunos de Design, realizando, para tanto, um experimento em que o conceito de *affordances* foi explorado em diferentes categorias de atributos aparentes de objetos, como meio estruturado de provocar associações, para que os alunos propusessem novas funções aos mesmos.

A pesquisa partiu da hipótese que o conceito de *affordances*, quando explorado nas fases iniciais de projeto, torna-se uma ferramenta útil para entender como os usuários interagem com os objetos, e em como ampliar essa interatividade, na geração de alternativas para o desenvolvimento de produtos versáteis.

O experimento realizado com quatro grupos de alunos de Design, de quatro instituições de ensino superior, concentrou-se apenas em verificar se o exercício estruturado para identificação de *affordances*, cujo conceito fora exposto apenas aos grupos I e III, potencializa a geração de idéias. A etapa de adequação e viabilidade destas idéias não foi incluída entre os objetivos desta pesquisa.

Conforme a análise estatística, os dados coletados no experimento não apontaram diferença significativa entre o desempenho dos grupos I, II e III na identificação de novas possibilidades de uso para os objetos trabalhados. Apenas indica que o desempenho do Grupo IV, cujo resultado foi inferior aos observados no grupo I e III, teve diferença significativa quando comparado com estes grupos que receberam tratamento.

Assim mesmo, a análise quantitativa dos dados sugere que a exploração de *affordances*, ao induzir a abstração, potencializa a emergência de alternativas de uso, na medida em que observou maior geração de idéias no Grupo I após o tratamento, bem como observou desempenho superior do Grupo III em comparação ao Grupo IV. A análise qualitativa revela que os alunos dos grupos que tiveram conhecimento da estratégia para identificar novas possibilidades de uso dos objetos pela exploração de *affordances* em seus atributos aparentes, demonstraram maior fluência e originalidade nas abstrações realizadas entre estes atributos.

O resultado do experimento, entretanto, não é estatisticamente suficiente para observações conclusivas, e deverá ser ainda ulteriormente confrontado com resultados de novos testes para que seja possível confirmar as hipóteses sobre a importância do uso de associações estruturadas (*affordances*) no ensino e no processo de design de produtos.

Geralmente é necessário um longo tempo para que alunos se apropriem de uma nova ferramenta ou estratégia criativa. Considerando que o experimento realizado sugere que o conhecimento sobre o conceito de *affordances* pode apresentar uma significativa melhoria na capacidade criativa destes, faz-se necessário algumas recomendações para futuros estudos, tais como:

- realizar novos experimentos com uma amostragem maior de alunos para reduzir o efeito de desvio estatístico, caso o desempenho de algum participante seja muito diferente dos colegas de mesmo grupo;
- testar os efeitos da aplicação do conceito de *affordances* após um período longo de exercícios contínuos;
- desafiar os alunos, numa etapa posterior à geração de alternativas, a incorporar as idéias sugeridas, viabilizando a configuração de produtos, atribuindo funções e significados de modo a facilitar a percepção dos observadores.

Tais recomendações manifestam o desejo de realização de novas pesquisas que possam aprofundar o conhecimento sobre os assuntos aqui tratados, para que modelos cognitivos de aprendizagem tenham um desenvolvimento e uma aplicação mais efetiva em cursos de Design.

REFERÊNCIAS

ACKOFF, Russell L.; *The Art of Problem Solving*. Accompanied by Ackoff's Fables. New York : John Wiley & Sons, 1978.

ALENCAR, Eunice M. L. S.; FLEITH, Denise de S. Contribuições Teóricas Recentes ao Estudo da Criatividade. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*. Vol. 19 n. 1. Brasília, Jan-Abr 2003.

ÁLVARES, Maria R. A Criatividade na Solução de Problemas. Anais do **4º Congresso Internacional de Pesquisa em Design**. Rio de Janeiro, 2007. Disponível em: <<http://www.anpedesign.org.br/artigos/pdf/A%20criatividade%20na%20solu%E7%E3o%20de%20problemas.pdf>>. Acesso em: 28 de novembro de 2008.

ARNHEIM, Rudolph. *Visual Thinking*. 35ª Ed. Berkeley : University of California Press, 2004. Disponível em: <<http://books.google.com.br/books?id=DWmtB9szhFsC&dq=arnheim+%22visual+thinking%22>>. Acesso em: 12 de setembro de 2009.

BACK, Nelson; OGLIARI, André; DIAS, Acires; SILVA, Jonny C. *Projeto integrado de Produtos: Planejamento, Concepção e Modelagem*. Barueri : Manole, 2008.

CAMPBELL, Donald T.; STANLEY, Julian C. *Delineamentos Experimentais e Quase-Experimentais de Pesquisa*. Tradução de Renato A. T. Di Dio. São Paulo : EDUSP, 1979.

CAPRA, Fritjof. *A Teia da Vida*. São Paulo : Cultrix, 1996. Disponível em: <http://books.google.com.br/books?id=luLA5OipKbcC&pg=PP4&dq=a+teia+da+vida&ei=y9V9St_NKYayzgS2-_y6Cg#v=onepage&q=&f=false>. Acesso em: 8 de agosto de 2009.

CASAKIN, Hernan; GOLDSCHMIDT, Gabriela. Expertise and the Use of Visual Analogy: Implications for Design Education. *Design Studies*. Vol. 20. March, 1999.

CELANI, Maria G. C.; CYPRIANO, Débora Z.; GODOI, Giovana de; VAZ, Carlos E. V. A Gramática da Forma como Metodologia de Análise e Síntese em Arquitetura. *Conexão*. Caxias do Sul, 2006. Disponível em: <<http://www.ufpel.edu.br/faurb/prograu/documentos/artigo2-sustentabilidade.pdf>>. Acesso em: 3 de novembro de 2009.

CROSS, Nigel. *Design Cognition: Results from Protocol and Other Empirical Studies of Design Activity* em EASTMAN, Charles M.; McCracken, M; NEWSTETTER, Wendy C. (eds.) *Design Knowing and Learning: Cognition in Design Education*. Oxford : Elsevier, 2001.

DANIELS, Harry. *Vygostsky e a Pedagogia*. Tradução de Milton Camargo da Mota. São Paulo : Loyola, 2003.

DIAS FILHO, Clóvis dos S. Design como Diferencial Competitivo. Em *Convibra - Congresso Virtual Brasileiro de Administração*. São Paulo, 2004.

DJOLOV, George G. *The Economics of Competition: The Race to Monopoly*. Bringhamton : Haworth, 2006.

DOLZAN, Jorge E. A Criatividade como a Principal e Diferenciadora Ferramenta do Designer. Anais do 7º Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design. Curitiba, 2006. Disponível em: <www.design.ufpr.br/ped2006/home.htm>. Acesso em: 21 de junho de 2008.

DORST, Kees; CROSS, Nigel. Creativity in the Design Process: co-evolution of problem-solution. *Design Studies*. Vol. 22, Nº 5. September, 2001. Disponível em: <http://oro.open.ac.uk/3278/1/Creativity_-_coevolution.pdf>. Acesso em: 21 de março de 2009.

DREHMER, Cristiane A.; CRUZ, Cassiana M. L.; MEDEIROS, Janine F. Desenvolvimento de Novos Produtos com Ênfase nas Etapas de Geração e Seleção

de Idéias: o estudo em uma indústria de implementos agrícolas. *II EMA - Encontro de Marketing*. Rio de Janeiro, 2006. ANPAD - Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração. Disponível em: <http://www.anpad.org.br/trabalho_popup.php?cod_edicao_trabalho=5107>. Acesso em: 7 de novembro de 2007.

FIELD, Charlotte; FIELD, Peter. *Design do Século XX*. Tradução de João Bernardo Boléo. Lisboa : Taschen, 2000.

GAVER, William W. Technology Affordances. Proceedings of *CHI'91 - Computer-Human Interaction*. Conference on Human Factors in Computing Systems: Reaching Through Technology. New Orleans, 1991. Disponível em: <<http://www.cs.umd.edu/class/summer2007/cmssc434/p79-gaver.pdf>> Acesso em: 23 de maio de 2009.

GERO, John S. *Role of Visual Emergence in Collaborative Design*. Computational Support for Distributed Collaborative Design. Key Centre of Design Computing, University of Sydney. 1993. Disponível em: <<http://mason.gmu.edu/~jgero/publications/1993/93GeroCollabDesign93.pdf>>. Acesso em: 4 de novembro de 2009.

GERO, John S. Computers and Creative Design. Proceedings of *CAAD Futures '95 - Sixth International Conference on Computer-Aided Architectural Design Futures*. Centre for Advanced Studies in Architecture, National University of Singapore. Singapore : September, 1995. Disponível em: <<http://mason.gmu.edu/~jgero/publications/1995/95GeroARCHCOMP.pdf>>. Acesso em: 6 de julho de 2009.

GERO, John S. *Creativity, Emergence and Evolution in Design: concepts and framework*. Knowledge-Based Systems 9, 1996. Disponível em: <<http://mason.gmu.edu/~jgero/publications/1996.html/96GeroCreativity.pdf>>. Acesso em: 22 de agosto de 2009.

GERO, John S.; KAZAKOV, Vladimir A. An Exploration-Based Evolutionary Model of a Generative Design Process. *Computer-Aided Civil and Infrastructure Engineering*. Vol. 11, Issue 3. Wiley, May 1996.

GIBSON, James J. *A Study in the Psychology of Decorative Art*. Unpublished manuscripts. Cornell University, 1979. Disponível em: <<http://www.trincoll.edu/depts/ecopsyc/perils/folder6/decorative.html>>. Acesso em: 26 de março de 2009.

GIBSON, James J. *The Ecological Approach to Visual Perception*. Hillsdale : Lawrence Erlbaum Associates, 1986. Disponível em: <<http://books.google.com.br/books?id=DrhCCWmJpWUC&pg=PA127&dq=theory+of+affordances&ei=AP88Ss3ql4-6ygT4z8C6BQ>> Acesso em: 20 de junho de 2009.

GOMES FILHO, João. *Design do Objeto: Bases conceituais*. São Paulo : Escrituras, 2006.

GOMES, Luiz A. V. N. *Criatividade: Projeto, Desenho, Produto*. Santa Maria : sCHDs, 2001.

GROPIUS, Walter. *Bauhaus: Novarquitectura*. 3ª. ed.. São Paulo : Perspectiva, 1977.

HAINZ, Christine; BEVEREN, John Van. Consumer Adoption of Versatile Products. Proceedings of *ANZMAC 2004 - Australian and New Zealand Marketing Academy Conference*. Disponível em: <<http://smib.vuw.ac.nz:8081/WWW/ANZMAC2004/CDsite/papers/Haintz1.PDF>>. Acesso em: 27 de setembro de 2009.

HASHEMIAN, Mehdi. *Design for Adaptability*. Thesis Submitted to the College of Graduate Studies and Research in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of Doctor of Philosophy in the Department of Mechanical Engineering. University of Saskatchewan. Saskatoon, June 2005. Disponível em: <<http://library2.usask.ca/theses/available/etd-06072005-120001/unrestricted/mehdi.pdf>>. Acesso em: 4 de outubro de 2009.

HENSEL, Michael; MENGES, Achim. Versatility and Vicissitude: An Introduction to Performance in Morpho-Ecological Design. *Architectural Design*. London : Wiley, March/April 2008.

HOFFMAN, Donald D. *Inteligência Visual: como criamos o que vemos*. São Paulo : Campus, 2000.

JONES, Stephen R. G. Was There a Hawthorne Effect? *The American Journal of Sociology*. Vol. 98, No. 3. The University of Chicago Press. Novembro de 1992. Disponível em: <<http://www.jstor.org/stable/pdfplus/2781455.pdf>>. Acesso em: 06 de janeiro de 2010.

KNELLER, George F. *Arte e Ciência da Criatividade*. Tradução de José Reis - 8. ed. - São Paulo : Ibrasa, 1985.

KNIGHT, Terry; STINY, George. Classical and Non-classical Computation. *ARQ: Architectural Research Quarterly*. Vol. 5, No 4. Cambridge University Press, 2001. Disponível em: <<http://journals.cambridge.org/action/displayFulltext?type=1&fid=104732&jid=ARQ&volumeld=5&issueld=04&aid=104731>> Acesso em: 23 de janeiro de 2010.

LÖBACH, Bernd. *Design Industrial: bases para a configuração dos produtos industriais*. São Paulo : Edgard Blücher, 2001.

MACKINNON, Donald W. Educating for Creativity: A Modern Myth? em HEIST, Paul. Education for Creativity: A Modern Myth?. Proceedings of *Conference "Education for Creativity in the American College"*. Center for Research and Development in Higher Education. Berkeley : UCLA, 1966. Disponível em: <http://www.eric.ed.gov/ERICDocs/data/ericdocs2sql/content_storage_01/0000019b/80/37/d3/ca.pdf> Acesso em: 2 de junho de 2009.

MACGRENERE, Joanna; HO, Wayne. Affordances: Clarifying and Evolving a Concept. Proceedings of *Graphics Design Conference*. Montreal, 2000. Disponível em: <<http://www.graphicsinterface.org/proceedings/2000/177/>> Acesso em: 23 de maio de 2009.

MAIER, Jonathan R. A.; FADEL, Georges M. Affordance: The Fundamental Concept in Engineering Design. Proceedings of *DETC'01 - Design Engineering Technical Conference*. Pittsburg, September 2001.

MAIER, Jonathan R. A.; FADEL, Georges M. Affordance-Based Methods for Design. Proceedings of *DETC'03 - Design Engineering Technical Conference*. Chicago, September 2003.

MARZANO, Robert J.; KENDALL, John S. *Designing and Assessing Educational Objectives : Applying the New Taxonomy*. A joint publication with the American Association of School Administrators, National Association of Elementary School Principals (U.S.), National Association of Secondary School Principals (U.S.). Thousand Oaks : Corwin Press, 2008. Disponível em: <<http://books.google.com.br/books?id=ElFqXpG0AYwC&pg=PP1&dq=Designing+and+Assessing+Educational+Objectives>>. Acesso em: 27 de junho de 2009.

MAYER, Rosirene; BECK, Matheus P.; MARCON, Cândida; TURKIENICZ, Benamy. Estratégias para o Uso de Simetria no Ensino de Projeto. *II Seminário sobre Ensino e Pesquisa em Projeto de Arquitetura: Rebatimentos, Práticas, Interfaces*. Rio de Janeiro. 08 a 11 de Novembro de 2005.

MAYER, Rosirene; TURKIENICZ, Benamy. Didática e Explorações do Processo Cognitivo de Projeto. *II Seminário sobre Ensino e Pesquisa em Projeto de Arquitetura: Rebatimentos, Práticas, Interfaces*. Rio de Janeiro. 08 a 11 de Novembro de 2005.

MICKLETHWAITE, Paul. Discussing Art and Design Education: Themes from Interviews with UK Design Stakeholders. *International Journal of Art & Design*

Education. Vol. 24. NSEAD/Blackwell. February, 2005. Disponível em: <<http://www3.interscience.wiley.com/journal/118715559/abstract?CRETRY=1&SRETRY=0>>. Acesso em: 15 de outubro de 2007.

NORMAN, Donald A. *O Design do Dia-a-Dia*. Traduzido por Ana Deiró. Rio de Janeiro : Rocco, 2006.

NOVAES, Maria H. *Psicologia da Criatividade*. Petrópolis : Vozes, 1971.

OLIVEIRA, Flávio I. S.; RODRIGUES, Sérgio T. *Affordances: a relação entre Agente e Ambiente*. *Ciências & Cognição*. Ano 3, Vol. 9. Novembro de 2006. Disponível em: <www.cienciasecognicao.org>. Acesso em: 28 de setembro de 2008.

OSTROWER, Fayga. *Criatividade e Processos de Criação*. 14^a ed. Petrópolis : Vozes, 1999.

OXMAN, Rivka; STREICH, Bernd. Digital Media and Design Didactics in Visual Cognition. *19th ECAADE Conference - Education for Computer Aided Architectural Design in Europe*. Helsinki, 2001. Disponível em: <http://www.tkk.fi/events/ecaade/E2001presentations/07_04_oxman.pdf> Acesso em: 20 de junho de 2009.

PEREIRA, Regina C. S.; NAVEIRO, Ricardo M. Designers Avaliam Designers: alguns aspectos da formação em design. Anais do *4º Congresso Internacional de Pesquisa em Design*. Rio de Janeiro, 2007. Mídia eletrônica.

PEREIRA, Sonia G. A Historiografia da Arquitetura Brasileira no Século XIX e os Conceitos de Estilo e Tipologia. *Estudos Ibero-Americanos*. PUCRS, v. XXXI, n. 2. Dezembro de 2005. Disponível em: <<http://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/iberoamericana/article/viewFile/1342/1047>>. Acesso em: 5 de setembro de 2009.

PUCHKIN, V. N.; *Heurística*: a ciência do pensamento criador. Traduzido por Vera Neverova. Rio de Janeiro : Zahar, 1976.

PURCELL, A. T.; GERO, John S. Design and Other Types of Fixation or Is Fixation Always Incompatible with Innovation? *Design Studies*. Vol. 17, Issue 4, October 1996. Disponível em: <<http://mason.gmu.edu/~jgero/publications/1996/pur-ger-design-dstudies.pdf>>. Acesso em: 25 de outubro de 2009.

SANFORD, Nevitt. *New Directions in Educating for Creativity*. em HEIST, Paul. Education for Creativity: A Modern Myth?. Proceedings of *Conference "Education for Creativity in the American College"*. Center for Research and Development in Higher Education. Berkeley : UCLA, 1966. Disponível em: <http://www.eric.ed.gov/ERICDocs/data/ericdocs2sql/content_storage_01/0000019b/80/37/d3/ca.pdf> Acesso em: 2 de junho de 2009.

SIU, Kin W. M. Nurturing all-round Engineering and Product designers. *International Journal of Technology and Design Education*. Vol. 13 nr. 3. Kluwer Academic Publishers. October, 2003. Disponível em: <www.springerlink.com/content/u5122025505j7585/>. Acesso em: 19 de agosto de 2009.

SOLOMON, Richard L. An Extension of Control Group Design. *Psychological Bulletin*. Vol. 46(2). Março de 1949. Disponível em: <<http://psycnet.apa.org/index.cfm?fa=buy.optionToBuy&id=1949-05862-001&CFID=5010648&CFTOKEN=60940910>>. Acesso em: 27 de dezembro de 2009.

STINY, George; GIPS, James. Shape Grammars and the Generative Specification of Painting and Sculpture. Em *IFIP Congress 71*. Amsterdam, 1971. Disponível em: <<http://www.shapegrammar.org/ifip/ifip1.html>>. Acesso em: 7 de novembro de 2009.

SUWA, Masaki; TVERSKY, Barbara. Constructive Perception: A Metacognitive Skill for Coordinating Perception and Conception. Proceedings of *25th Annual Meeting*

of the Cognitive Science Society. Boston, 2003. Disponível em: <<http://csjarchive.cogsci.rpi.edu/Proceedings/2003/pdfs/216.pdf>>. Acesso em: 26 de março de 2009.

TVERSKY, Barbara. *Form and Function*. Em CARLSON, L. A.; ZEE, E. van der (eds.), *Functional Features in Language and Space: Insights from Perception, Categorization and Development*. Pp. 331-347. Oxford : Oxford University Press, 2004.

YOU, Hsiao-Chen; CHEN, Kuohsiang. A Comparison of Affordance Concept and Product Semantics. *6th Asian Design Conference*. Tsukuba, Japan. October 14-17, 2003. Disponível em: <www.idemployee.id.tue.nl/g.w.m.rauterberg/conferences/CD_doNotOpen/ADC/program> Acesso em: 4 de abril de 2009.

ZHANG, Jiajie; PATEL, Vimla L. *Distributed Cognition, Representation and Affordance*. Em DROR, Itiel E.; HARNAD, Stevan. *Cognition Distributed: How cognitive technology extends our minds*. Amsterdam : John Benjamins, 2008. Disponível em: <<http://acad88.sahs.uth.tmc.edu/research/publications/zhang-patel%20cognition%20and%20pragramatics%20preprint.pdf>> Acesso em: 7 de setembro de 2008.

ZINGALES, Mario. *A Organização da Criatividade*. São Paulo : EPU/EDUSP, 1978.

APÊNDICE A - Texto Sobre *Affordances* Entregue aos Alunos dos Grupos I e III

Affordances

José Carlos Broch

No design de produtos diferentes abordagens podem ser tomadas. Dependendo do segmento, o projeto de um novo produto pode ter uma orientação específica. Algumas delas:

Design for Customization

Como na indústria automotiva onde algumas plataformas dão origem a diferentes modelos, cada qual atendendo uma necessidade (função) específica do consumidor.



Design for Variety

Onde uma mesma plataforma também dá origem a diversos modelos, porém a função (necessidade) atendida é sempre a mesma. Como na indústria calçadista onde um mesmo tipo de calçado pode ter inúmeras variações de cores e decorações, mas a função básica é proteger os pés, para não falar em função estética.



Design for Adaptability

Onde um produto pode assumir diferentes configurações, ajustando-se às medidas antropométricas do usuário ou à tarefa a ser executada. A constituição estrutural do produto permite sua metamorfose. É aplicado no desenvolvimento de próteses que se ajustam ao usuário, por exemplo.



Design for Versatility

Quando o projeto de um produto é desenvolvido de modo a contemplar diversas funções. Isso não implica em alteração da forma do objeto, mas o mesmo possibilita diferentes aplicações, conforme o usuário estabelece o modo de interagir com o mesmo.



É no desenvolvimento de produtos multifuncionais que o conhecimento sobre o conceito de **affordances** pode gerar um maior número de associações aos processos criativos.

Etimologia

O termo **affordance** foi cunhado pelo psicólogo James Jerome Gibson, a partir de um verbo da língua inglesa.

Afford (vb) - **Affordable** - **Affordability** (adj)

Acessível. Que está ao nosso alcance. Dependendo do contexto, pode ter significados diferentes, mas sempre o mesmo sentido:

Permitir (se), Proporcionar (se), Possibilitar (se).
Aquilo que dispomos ou temos acesso. Acessabilidade.
Ter recursos para...

Outros exemplos:

Afford the time = Dispor de tempo.

have afford = Ter condições de...

Affordable (parcels) = Prestações acessíveis

Affordability (\$) = Financiável



Etimologia

Afford - Affordable - Affordability

Ambientes e equipamentos devem ser acessíveis (affordables), permitindo o alcance e a utilização por pessoas com limitações físicas.



Rampas nas caçadas e entradas de prédios públicos, cabines telefônicas mais baixas, sanitários com barras auxiliares, bebedouros e caixas eletrônicos adaptados.

Affordance (James Jerome GIBSON, Theory of Affordances)

*Assim, as **affordances** revelam as ações possíveis de executar com determinado objeto. São funções assumidas a partir da interação do agente com o objeto ou o meio, sem modificá-los. A percepção visual direta sobre o objeto leva o agente a cogitar o que ele pode fazer com o mesmo. Não deve ser confundido, portanto, com metamorfose, onde uma possibilidade de alteração da forma raramente é diretamente percebida.*



Uma affordance pode ser entendida como a percepção de uma ação que potencialmente pode ser executada com determinado objeto.

Affordance

Segundo Gibson, ambiente ou um objeto significa para o agente apenas o que ele percebe. Não são suas propriedades ou dimensões, são suas **affordances**.

Affordances é o produto das relações entre as estruturas físicas, seja do ambiente ou de um objeto, e o intelecto dos seres vivos.



Quando o agente percebe as **affordances**, percebe a si mesmo; ou seja, ao perceber as possibilidades de ação dentro de um determinado ambiente, também toma consciência de suas capacidades físicas e, sendo humano, intelectuais. **TEMET NOSCE** - **Affordances** podem revelar as limitações do agente.

*Ovelha não é pra mato.
Sapo é do brejo; não do deserto.*

A ação está comprometida com a escala e as capacidades físicas do agente (força, produção de movimento, etc). Onde um adulto vê uma mesa que pode ser levada para qualquer lugar, uma criança vê um abrigo, impossível de deslocar.



Affordance

Objetos funcionais estão diretamente relacionadas com os aspectos fisiológicos; relações orgânico-corporais entre produto e usuário.

A criação de um produto está condicionada:

- **uso principal:** à própria razão da existência do produto, sua designação óbvia.
- **uso específico:** aos modos de utilização, onde utilizações secundárias ganham lugar.

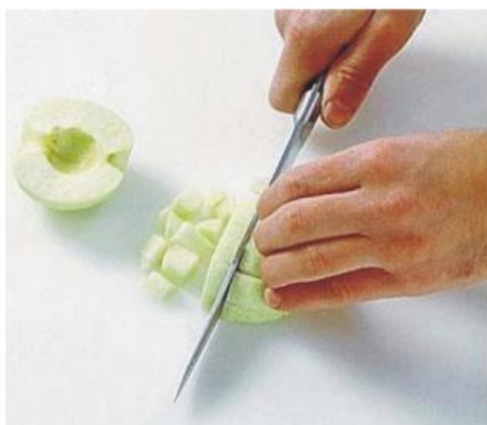
O uso principal de uma faca é cortar alimentos;
O uso específico pode ser fatiar, picar, descascar...
Mas também pode podar plantas, apontar lápis, romper embalagens, etc.



Affordance

Independente do agente, *affordances* existem como **OPORTUNIDADES**, sejam utilizadas ou não.

O desígnio de uma faca é cortar alimentos, mas pode servir como arma, mesmo que a pessoa seja pacífica.



Portanto, *affordances* também estão comprometidas com a capacidade de abstração e percepção do indivíduo.

Affordance

O conceito de affordance envolve tudo o que o objeto pode proporcionar, mesmo fora do contexto para o qual foi concebido.

Toda inferência parte da percepção.

Uma bola de tênis de mesa pode virar uma bóia de pesca, um chapéu pode virar pantalha de abajur, uma prateleira pode servir como canteiro de flores, e assim por diante.



O Risco das *Affordances*

A percepção de que o objeto pode executar determinada função nem sempre corresponde à capacidade de avaliar a segurança e resistência de tal objeto para o uso imaginado.



A capacidade do ser humano para provocar acidentes é infinitamente superior à quantidade de normas e equipamentos de segurança criados.

Percebendo e propondo novas *Affordance*

Segundo Barbara Tversky, a relação entre um ambiente e seus objetos pode compor cenários diferentes. Essas diferenças estabelecem affordances conforme sua forma e/ou função.



Uma sala de aula possui mesas e cadeiras, assim como um restaurante. O formato e disposição dos objetos é que identificam as ações praticadas em cada ambiente. Já em uma loja, onde há balcões e prateleiras, o cenário indica outras ações.

Do mesmo modo, pela análise da linguagem plástica é possível perceber affordances a partir dos atributos visíveis dos objetos, como suas partes, forma, materiais e situação espacial. Assim, a exploração das affordances pode se dar pela abstração dos objetos em diferentes categorias de atributos.

Percebendo e propondo novas *Affordance*

Affordances das PARTES do objeto

As partes são importantes para determinação da forma e reconhecimento do objeto.

Uma cadeira se reconhece pelas partes: pernas, assento, espaldar.



Não caracterizam apenas a aparência, mas também a função.

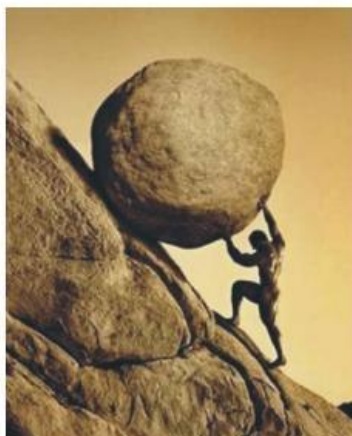
As pernas sustentam o assento, cuja superfície oferece suporte, e o espaldar serve de encosto.

Percebendo e propondo novas *Affordance*

Affordances da FORMA do objeto

A forma sugere funções, ou ações ou interações.

Esferas rolam; cubos não.



A razão causal de uma ação está na forma.

Um patinete se move porque uma de suas partes, as rodas, são redondas e possibilitam o deslocamento.

Percebendo e propondo novas *Affordance*

Affordances dos MATERIAIS EMPREGADOS no objeto

São as possibilidades oferecidas pelo material que o constitui.

Um vaso de porcelana permitir que coloquemos flores e transportar líquidos, mas também quebrá-lo. Se o mesmo vaso fosse de metal, nos possibilitaria, no máximo, amassá-lo ou riscá-lo.

O material pode fornecer indicações para sua operação. Indicar a diferença entre uma toalha e um tapete, por exemplo.



Materiais tem diferentes propriedades: maleabilidade, rigidez, peso, transparência, som, etc. Saber explorar estas propriedades pode revelar novas *affordances*.

Percebendo e propondo novas *Affordance*

Affordances das RELAÇÕES ESPACIAIS do objeto

As características e relações espaciais das partes com o todo ou do objeto com o ambiente podem afetar a percepção e a identificação das funções.

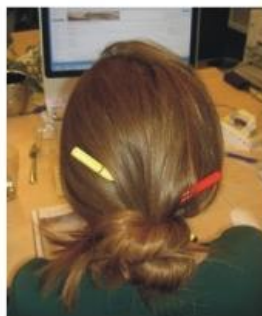
Uma portinhola no alto de uma porta serve de visor. Na base, passagem para bichos de estimação.



Percebendo e propondo novas *Affordance*

Affordances das RELAÇÕES ESPACIAIS do objeto

Não apenas a localização em relação ao agente, mas a posição do objeto também afetam a percepção.



A caneta, em outra relação espacial (contexto) deixa de ser um instrumento de escrita para ser um prendedor de cabelo, devido seu material rígido e sua forma alongada. Já uma panela virada de boca para baixo pode sugerir um capacete.

Affordance (Conclusão)

*Produtos multifuncionais ganham cada vez mais espaço no gosto dos consumidores. A versatilidade ou flexibilidade são avaliadas pelas *affordances* percebidas.*

*A capacidade para desenvolver produtos versáteis pode estar na percepção de *affordances* oferecidas por uma superfície dura e rugosa, pelo espaço morto abaixo de uma escada, ou pela borda de um prato de petiscos.*



Affordance (Conclusão)

Seja testando as propriedades dos materiais, da forma, das partes, ou simplesmente mudando o contexto em que um produto normalmente se situa, explorar affordances gera subsídios para o desenvolvimento de produtos versáteis e, conseqüentemente, inovadores.

Inserir e comunicar affordances é um exercício de criatividade e competência profissional.



Referências

GIBSON, James J. *The Ecological Approach to Visual Perception*. Hillsdale : Lawrence Erlbaum Associates, 1986. Disponível em <<http://books.google.com.br/books?id=DrhCCWmJpWUC&pg=PA127&dq=theory+of+affordances&ei=AP88S3ql4-6ygT4z8C6BQ>> . Acessado em 20 de junho de 2009.

HASHEMIAN, Mehdi. *Design for Adaptability*. Thesis Submitted to the College of Graduate Studies and Research in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of Doctor of Philosophy in the Department of Mechanical Engineering. University of Saskatchewan. Saskatoon, June 2005. Disponível em <<http://library2.usask.ca/theses/available/etd-06072005-120001/unrestricted/mehdi.pdf>>. Acessado em 04 de outubro de 2009.

MACGRENERE, Joanna; HO, Wayne. *Affordances: Clarifying and Evolving a Concept*. Proceedings of Graphics Design Conference. Montreal, 2000. Disponível em <<http://www.graphicsinterface.org/proceedings/2000/177/>> Acessado em 23 de maio de 2009.

MAYER, Rosirene; TURKIENICZ, Benamy. *Didática e Explorações do Processo Cognitivo de Projeto*. II Seminário sobre Ensino e Pesquisa em Projeto de Arquitetura: Rebatimentos, Práticas, Interfaces. Rio de Janeiro. 08 a 11 de Novembro de 2005.





NORMAN, Donald A. *O Design do Dia-a-Dia*. Traduzido por Ana Deiró. Rio de Janeiro : Rocco, 2006.

OLIVEIRA, Flávio I. S.; RODRIGUES, Sérgio T. *Affordances: a relação entre Agente e Ambiente*. Ciências & Cognição; Ano 03 Vol. 9. Novembro de 2006. Disponível em <www.cienciasecognicao.org>. Acessado em 28 de setembro de 2008.

TVERSKY, Barbara. Form and Function. In L. A. Carlson & E. van der Zee Editors, *Functional Features in Language and Space: Insights from Perception, Categorization and Development*. Pp. 331-347. Oxford : Oxford University Press, 2004.

YOU, Hsiao-Chen; CHEN, Kuohsiang. *A Comparison of Affordance Concept and Product Semantics*. 6th Asian Design Conference. Tsukuba, Japan. October 14-17, 2003. Disponível em <www.idemployee.id.tue.nl/g.w.m.rauterberg/conferences/CD_doNotOpen/ADC/program> Acessado em 4 de abril de 2009.

APÊNDICE C - Folhas de Pós-Teste do Grupo II e IV (O4 e O6)

 <p>Irrigador Disposto cravado no solo, é utilizado para irrigar jardins quando conectado a uma mangueira, aspergindo em movimento o giratório a água que sai pelos três esguichadores, que se movem pela própria pressão de saída da água.</p>						
 <p>Cortador Lâmina giratória utilizada para cortar pizza, em geral, segurando pelo cabo e fazendo o disco metálico rolar sobre o alimento até dividi-lo sobre a superfície.</p>						
 <p>Coador Utilizado para drenar substâncias sólidas ou para filtrar substâncias líquidas.</p>						
 <p>Balde Utilizado para conter e transportar substâncias, carregando pela alça.</p>						

APÊNDICE E - Termo de Consentimento



PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESIGN MESTRADO EM DESIGN E TECNOLOGIA

Com o objetivo de conhecer como se dá no aluno de Design o processo de desenvolvimento do pensamento criativo e das habilidades específicas de projeto a partir da exploração de estratégias generativas, o mestrando José Carlos Broch faz um convite a alunos de Design que estejam em fase final de curso para participarem de uma pesquisa, comprometendo-se a prestar aos participantes os esclarecimentos posteriores que se fizerem necessários pelo fone (51) XXXX.XXXX.

A pesquisa é orientada pelo professor PhD Benamy Turkienicz, da Faculdade de Arquitetura da UFRGS, e os dados coletados serão usados somente para fins de produção científica, cujos resultados serão divulgados apenas em apresentações e publicações acadêmicas, visando gerar subsídios para a melhoria do ensino em Design. Cabe salientar que a participação na pesquisa não oferece prejuízo de qualquer natureza aos participantes, e a identidade dos mesmos será mantida em sigilo.

_____ pesquisador responsável

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Ciente de que os dados coletados através de observações, fotografias, entrevistas e registros em vídeo serão usados somente para fins de produção científica, cujos resultados serão divulgados apenas em apresentações e publicações acadêmicas, eu, _____, aluno do curso de Design da _____ renuncio voluntariamente aos direitos referentes à minha participação e ao material produzido nas atividades desenvolvidas na pesquisa supracitada, e autorizo o uso de tais dados, contanto que minha identidade seja preservada.

_____, ____ de Janeiro de 2010.

_____ Assinatura

_____ RG

_____ e-mail

_____ celular

ANEXO A - Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Design**CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO
CÂMARA DE EDUCAÇÃO SUPERIOR****RESOLUÇÃO Nº 5, DE 8 DE MARÇO DE 2004. (9)(10)**

Aprova as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Design e dá outras providências.

O PRESIDENTE DA CÂMARA DE EDUCAÇÃO SUPERIOR DO CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, no uso de suas atribuições legais, com fundamento no Art. 9º, § 2º, alínea “c”, da Lei 4.024, de 20 de dezembro de 1961, com a redação dada pela Lei 9.131, de 25 de novembro de 1995, tendo em vista as diretrizes e os princípios fixados pelos Pareceres CNE/CES 776/97, de 3/12/97 e 583/2001, de 4/4/2001, e as Diretrizes Curriculares Nacionais elaboradas pela Comissão de Especialistas de Ensino de Design, propostas ao CNE pela SESu/MEC, considerando o que consta dos Pareceres CNE/CES 67/2003 de 11/3/2003, e 195/2003, de 5/8/2003, homologados pelo Senhor Ministro de Estado da Educação, respectivamente, em 2 de junho de 2003 e 12 de fevereiro de 2004, resolve:

Art. 1º O curso de graduação em Design observará as Diretrizes Curriculares Nacionais aprovadas nos termos desta Resolução.

Art. 2º A organização do curso de que trata esta Resolução se expressa através do seu projeto pedagógico, abrangendo o perfil do formando, as competências e habilidades, os componentes curriculares, o estágio curricular supervisionado, as atividades complementares, o sistema de avaliação, a monografia, o projeto de iniciação científica ou o projeto de atividade, como trabalho de conclusão de curso - TCC, componente opcional da Instituição, além do regime acadêmico de oferta e de outros aspectos que tornem consistente o referido projeto pedagógico.

§ 1º O Projeto Pedagógico do curso, além da clara concepção do curso de graduação em Design, com suas peculiaridades, seu currículo pleno e sua operacionalização, abrangerá, sem prejuízo de outros, os seguintes elementos estruturais:

- I - objetivos gerais do curso, contextualizados em relação às suas inserções institucional, política, geográfica e social;
- II - condições objetivas de oferta e a vocação do curso;
- III - cargas horárias das atividades didáticas e da integralização do curso;
- IV - formas de realização da interdisciplinaridade;
- V - modos de integração entre teoria e prática;
- VI - formas de avaliação do ensino e da aprendizagem;

(9) CNE. Resolução CNE/CES 5/2004. Diário Oficial da União, Brasília, 15 de março de 2004, Seção 1, p. 24

(10) Republicada no Diário Oficial da União, de 1º de abril de 2004, Seção 1, p. 19

VII - modos da integração entre graduação e pós-graduação, quando houver;

VIII - cursos de pós-graduação *lato sensu*, nas modalidades especialização integrada e/ou subsequente à graduação, de acordo com o surgimento das diferentes manifestações teórico-práticas e tecnológicas aplicadas à área da graduação, e de aperfeiçoamento, de acordo com as efetivas demandas do desempenho profissional;

IX - incentivo à pesquisa, como necessário prolongamento da atividade de ensino e como instrumento para a iniciação científica;

X - concepção e composição das atividades de estágio curricular supervisionado, suas diferentes formas e condições de realização, observado o respectivo regulamento;

XI - concepção e composição das atividades complementares;

XII - inclusão opcional de trabalho de conclusão de curso sob as modalidades monografia, projeto de iniciação científica ou projetos de atividades centrados em área teórico-prática ou de formação profissional, na forma como estabelecer o regulamento próprio.

§ 2º Os Projetos Pedagógicos do curso de graduação em Design poderão admitir modalidades e linhas de formação específica, para melhor atender às necessidades do perfil profissiográfico que o mercado ou a região assim exigirem.

Art. 3º O curso de graduação em Design deve ensejar, como perfil desejado do formando, capacitação para a apropriação do pensamento reflexivo e da sensibilidade artística, para que o designer seja apto a produzir projetos que envolvam sistemas de informações visuais, artísticas, estéticas culturais e tecnológicas, observados o ajustamento histórico, os traços culturais e de desenvolvimento das comunidades bem como as características dos usuários e de seu contexto sócio-econômico e cultural.

Art. 4º O curso de graduação em Design deve possibilitar a formação profissional que revele competências e habilidades para:

I - capacidade criativa para propor soluções inovadoras, utilizando domínio de técnicas e de processo de criação;

II - capacidade para o domínio de linguagem própria expressando conceitos e soluções, em seus projetos, de acordo com as diversas técnicas de expressão e reprodução visual;

III - capacidade de interagir com especialistas de outras áreas de modo a utilizar conhecimentos diversos e atuar em equipes interdisciplinares na elaboração e execução de pesquisas e projetos;

IV - visão sistêmica de projeto, manifestando capacidade de conceituá-lo a partir da combinação adequada de diversos componentes materiais e imateriais, processos de fabricação, aspectos econômicos, psicológicos e sociológicos do produto;

V - domínio das diferentes etapas do desenvolvimento de um projeto, a saber: definição de objetivos, técnicas de coleta e de tratamento de dados, geração e avaliação de alternativas, configuração de solução e comunicação de resultados;

VI - conhecimento do setor produtivo de sua especialização, revelando sólida visão setorial, relacionado ao mercado, materiais, processos produtivos e tecnologias abrangendo mobiliário, confecção, calçados, jóias, cerâmicas, embalagens, artefatos de qualquer natureza, traços culturais da sociedade, softwares e outras manifestações regionais;

VII - domínio de gerência de produção, incluindo qualidade, produtividade, arranjo físico de fábrica, estoques, custos e investimentos, além da administração de recursos humanos para a produção;

VIII - visão histórica e prospectiva, centrada nos aspectos sócio-econômicos e culturais, revelando consciência das implicações econômicas, sociais, antropológicas, ambientais, estéticas e éticas de sua atividade.

Art. 5º O curso de graduação em Design deverá contemplar, em seus projetos pedagógicos e em sua organização curricular conteúdos e atividades que atendam aos seguintes eixos interligados de formação:

I - conteúdos básicos: estudo da história e das teorias do Design em seus contextos sociológicos, antropológicos, psicológicos e artísticos, abrangendo métodos e técnicas de projetos, meios de representação, comunicação e informação, estudos das relações usuário/objeto/meio ambiente, estudo de materiais, processos, gestão e outras relações com a produção e o mercado;

II - conteúdos específicos: estudos que envolvam produções artísticas, produção industrial, comunicação visual, interface, modas, vestuários, interiores, paisagismos, design e outras produções artísticas que revelem adequada utilização de espaços e correspondam a níveis de satisfação pessoal;

III - conteúdos teórico-práticos: domínios que integram a abordagem teórica e a prática profissional, além de peculiares desempenhos no estágio curricular supervisionado, inclusive com a execução de atividades complementares específicas, compatíveis com o perfil desejado do formando.

Art. 6º A organização curricular do curso de graduação em Design estabelecerá expressamente as condições para a sua efetiva conclusão e integralização curricular, de acordo com os seguintes regimes acadêmicos que as instituições de ensino superior adotarem: regime seriado anual; regime seriado semestral; sistema de créditos com matrícula por disciplina ou por módulos acadêmicos, com a adoção e pré-requisito, atendido o disposto nesta Resolução.

Art. 7º O Estágio Supervisionado é um componente curricular direcionado à consolidação dos desempenhos profissionais desejados, inerentes ao perfil do formando, devendo cada Instituição, por seus colegiados superiores acadêmicos, aprovar o correspondente regulamento de estágio, com suas diferentes modalidades de operacionalização.

§ 1º O estágio de que trata este artigo poderá ser realizado na própria Instituição de Ensino Superior, mediante laboratórios que congreguem as diversas ordens correspondentes às diferentes técnicas de produções artísticas, industriais e de comunicação visual, ou outras produções artísticas que revelem adequada utilização de espaços e correspondam a níveis de satisfação pessoal.

§ 2º As atividades de estágio poderão ser reprogramadas e reorientadas de acordo com os resultados teórico-práticos gradualmente revelados pelo aluno, até que os responsáveis pelo acompanhamento, supervisão e avaliação do estágio curricular possam considerá-lo concluído, resguardando, como padrão de qualidade, os domínios indispensáveis ao exercício da profissão.

§ 3º Optando a Instituição por incluir, no currículo do curso de graduação em Design, o estágio supervisionado de que trata este artigo, deverá emitir regulamentação própria, aprovada pelo seu Conselho Superior Acadêmico, contendo, obrigatoriamente, critérios, procedimentos e mecanismos de avaliação, observado o disposto no parágrafo precedente.

Art. 8º As Atividades Complementares são componentes curriculares que possibilitam o reconhecimento, por avaliação, de habilidades, conhecimentos e

competências do aluno, inclusive adquiridas fora do ambiente escolar, incluindo a prática de estudos e atividades independentes, opcionais, de interdisciplinaridade, especialmente nas relações com o mundo do trabalho e com as diferentes manifestações e expressões culturais e artísticas, com as inovações tecnológicas, incluindo ações de extensão junto à comunidade.

Parágrafo único. As Atividades Complementares se constituem componentes curriculares enriquecedores e implementadores do próprio perfil do formando, sem que se confundam com estágio curricular supervisionado.

Art. 9º O Trabalho de Conclusão de Curso-TCC é um componente curricular opcional da Instituição de Ensino Superior que, se o adotar, poderá ser desenvolvido nas modalidades de monografia, projeto de iniciação científica ou projetos de atividades centradas em áreas teórico-práticas e de formação profissional relacionadas com o curso, na forma disposta em regulamentação específica.

Parágrafo único. Optando a Instituição por incluir, no currículo do curso de graduação em Design, Trabalho de Conclusão de Curso-TCC, nas modalidades referidas no caput deste artigo, deverá emitir regulamentação própria, aprovado pelo seu Conselho Superior Acadêmico, contendo, obrigatoriamente, critérios, procedimentos e mecanismos de avaliação, além das diretrizes técnicas relacionadas com a sua elaboração.

Art. 10. As instituições de ensino superior deverão adotar formas específicas e alternativas de avaliação, internas e externas, sistemáticas, envolvendo todos quantos se contenham no processo do curso, observados em aspectos considerados fundamentais para a identificação do perfil do formando.

Parágrafo único. Os planos de ensino, a serem fornecidos aos alunos antes do início do período letivo, deverão conter, além dos conteúdos e das atividades, a metodologia do processo ensino-aprendizagem, os critérios de avaliação a que serão submetidos e bibliografia básica.

Art. 11. A duração do curso de graduação em Design será estabelecida em Resolução específica da Câmara de Educação Superior.

Art. 12. Os cursos de graduação em Design para formação de docentes, licenciatura plena, deverão observar as normas específicas relacionadas com essa modalidade de oferta.

Art. 13. Esta Resolução entrará em vigor na data de sua publicação, revogadas as disposições em contrário.

ÉFREM DE AGUIAR MARANHÃO
Presidente da Câmara de Educação Superior