



Revista Design em Foco

ISSN: 1807-3778

designemfoco@uneb.br

Universidade do Estado da Bahia

Brasil

Tschimmel, Katja

Deixe os estudantes refletirem sobre o seu pensamento no design: uma abordagem construtivista

Revista Design em Foco, vol. III, núm. 2, julio-diciembre, 2006, pp. 151-161

Universidade do Estado da Bahia

Bahia, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=66111515012>

- ▶ Como citar este artigo
- ▶ Número completo
- ▶ Mais artigos
- ▶ Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica

Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal  
Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

## Sobre o autor

**Katja Tschimmel**

De origem germânica, vive em Porto, Portugal, desde 1990. Professora do Departamento de Design da Escola Superior de Artes e Design Matosinhos (ESAD). Designer independente, com interesses principais voltados para o campo do pensamento criativo em Design e sua aplicação pelas empresas, facilitando processos criativos em geral. Investiga, também, a pedagogia do design.

Para citar este artigo (ABNT) / *Brazilian referencing format for this article:*  
**TSCHIMMEL, K.** Deixe os estudantes refletirem sobre o seu pensamento no design: uma abordagem construtivista In: *Revista Design em Foco*, v. III n.2, jul/dez 2006. Salvador: EDUNEB, 2006, p. 151-161.

## Deixe os estudantes refletirem sobre o seu pensamento no design: uma abordagem construtivista\*

Let the students think about their thinking in design: a constructivist approach

### Resumo

Os conhecimentos advindos da neurociência e as pesquisas sobre a criatividade nos mostram que os modelos de aprendizagem tradicionais constituem-se em um bloqueio para uma aprendizagem direcionada para os desafios futuros na nossa chamada “sociedade do conhecimento”. Nós visamos o pensamento e o aprendizado criativos, que estimulem o desenvolvimento de um sistema centrado em mudança, renovação e re-estruturação. A abordagem construtivista oferece uma boa base teórica para o desenvolvimento de um modelo de ensino no qual os aprendizes podem co-determinar os métodos de aprendizagem. A didática Contrutivista entende o aprendizado como um processo de auto-organização do conhecimento. De acordo com Siebert, o educador não deveria meramente produzir o conhecimento que “entra na mente do aluno”, mas sim, facilitar os processos de desenvolvimento e aquisição automáticos e independentes do conhecimento, e, assim, criar as condições para a auto-organização dos alunos. Tal processo de reflexão do aprendizado requer competências meta-cognitivas por parte dos alunos. Estes têm que se tornar os gestores conscientes das suas próprias habilidades cognitivas e processos de pensamento. Este artigo é uma tentativa de contribuir com a didática construtivista, na qual a meta-cognição tem um papel essencial. Serão descritos os conteúdos e métodos de aprendizagem os quais arduamente buscam compreender os processos cognitivos. Este trabalho também mostra um novo papel para as técnicas e métodos heurísticos na educação em design. Ao invés de usar estas técnicas para facilitar o processo criativo em projetos, na educação em design, elas devem ser aplicadas para se aprender mais sobre os mecanismos do pensamento criativo em design de forma mais abrangente.

### Abstract

*Knowledge from neuroscience, and investigation about creativity, show us that traditional learning models are a block to learning directed future challenges in our “knowledge society”. We have to aim for creative thinking and learning, which stimulate the development of a system by change, renovation and restructuring. The constructivist approach offers a good theoretical basis to developing a teaching model in which students could co-determine the learning methods. Constructivist didactics understands learning as a process of self-organization of knowledge. According to Siebert, the educator*

\* Uma versão deste artigo foi publicada em inglês na 3ª Conferência Internacional “Enhancing Curricula: contributing to the future, meeting the challenges of the 21<sup>st</sup> century in the disciplines of art, design and communication”, realizada em Lisboa, em Abril de 2006 (<http://www.cltad.ac.uk>). Gentilmente enviado pela autora para tradução e publicação exclusiva nesta edição da Revista Design em Foco. Tradução: Angelo Miranda. Revisão Técnica: Paulo Fernando de Almeida Souza

*shouldn't merely produce the knowledge that "goes into the student's head", but he should facilitate processes of automatic and independent development and acquisition of knowledge, and so create the conditions for self-organization of the learners. Such a reflexive process of learning demands meta-cognitive competences from the students. These have to become conscious managers of their own cognitive abilities and thought processes. This paper is an attempt to contribute to the constructivist didactics in which meta-cognition plays an essential role. It will describe the contents and methods of learning which strive to comprehend the cognitive processes. It also shows a new role for the heuristic techniques and methods in design education. Instead of using the techniques for facilitating the creative process in design projects, in design education they should be applied to learning more about the mechanisms of creative thinking in design generally.*

### Palavras-chave

Meta-cognição, didática construtivista, processo de aprendizagem, criatividade, heurística.

### Keywords

*Meta-cognition, constructivist didactics, learning process, creativity, heuristics.*

---

## 1. Introdução

Desde o princípio, e especialmente agora, nosso sistema social e cultural tem sido caracterizado por mudança, renovação e reestruturação. Para o desenvolvimento futuro de nossa “sociedade do conhecimento”, precisamos de pessoas criativas e inovadoras que possam nos “dar respostas” para todos os desafios futuros. O conhecimento da neurociência e as pesquisas sobre a criatividade, nos mostram que os modelos de aprendizagem tradicionais são um bloqueio para uma aprendizagem voltada para os problemas futuros. Nós temos que nos esforçar para conseguirmos um pensamento e aprendizagem criativos, que estimulem o desenvolvimento de um sistema rapidamente mutável, não só na área do design.

A questão é uma nova filosofia de aprender, com perspectivas novas e uma relação diferente entre os professores e alunos. A compreensão e a autogestão dos processos de aprendizagem e dos processos criativos são um dos desafios para educação em design. E para se mudar para um modo reflexivo no processo de design, os estudantes precisam de competências meta-cognitivas, as quais descrevemos em artigos anteriores (TSCHIMMEL, 2004a; 2004b). A abordagem construtivista oferece uma base teórica adequada para se desenvolver um modelo pedagógico no qual os estudantes são conduzidos a uma aprendizagem ativa e reflexiva, que poderia co-determinar os seus métodos de aprendizagem.

## 2. Fundamentação: a didática construtivista

O termo “Construtivismo” descreve uma teoria de cognição que é fundamentada na percepção de que nós não conhecemos nossa “realidade” da forma que ela “realmente” é, mas, sim, que cada pessoa está construindo a sua própria realidade. Nossa cérebro não nos mostra o mundo de uma maneira objetiva; a conexão com o “mundo” acontece por meio dos órgãos do sentido, que transmitem os eventos de nosso ambiente por meio de impulsos elétricos para nosso sistema nervoso. Mas, neste processo de “tradução”, o “original” é perdido (SCHMIDT, 1987, p. 15).

Uma vez que a parte cognitiva que processa os sinais e a parte do cérebro que lhes dá significado são a mesma, os sinais só podem significar o que as partes respectivas do cérebro lhes permitem significar. Nesta distribuição, o cérebro opera em base de experiências internas anteriores e definições genéticas. De acordo com a noção construtivista da realidade, não há um conhecimento “objetivo”, mas, sim, o conhecimento só existe como uma organização de experiências em nosso mundo de “input diário” (*Erleben*). Esta é a razão pela qual os cientistas cognitivos consideram o cérebro como um sistema “auto-referencial” e “auto-explicativo”, que não tem acesso direto ao mundo, mas apenas constrói e apresenta a “realidade” para si mesmo, e dentro de si mesmo (VON GLASERSFELD et al. apud SCHMIDT, 1987 e 1992).

Desta perspectiva, podemos concluir, para os processos de aprendizagem, que o conhecimento como tal não pode ser transmitido de uma pessoa à outra. O único modo pelo qual um indivíduo pode adquirir conhecimento está no rearranjo pessoal de informação. Assim, em oposição às teorias de aprendizagem tradicionais, uma didática orientada pelo construtivismo, entende a aprendizagem como um processo de auto-organização de conhecimento que acontece na base de uma construção nova de significados, por cada aprendente individual. Assim, o aprendizado significa a construção ou reconstrução de estruturas cognitivas existentes: “a aprendizagem é concebida como um auto-desenvolvimento de sistemas cognitivos” (SCHMIDT, 1992, p. 21).

Por conseguinte, o aluno não deveria ser confrontado com conhecimento finito, mas só deveria receber um “material de construção”, o qual cada indivíduo poderia interpretar e usar no seu processo de aprendizagem. Assim, os professores têm então o problema de “moldar” aprendizes que operem com uma auto-referencialidade cognitiva. Mas se o processo de aprendizagem só pode ser influenciado de um modo tangencial, todos os métodos didáticos podem ser questionados em relação à sua eficácia. Por outro lado, uma educação sem orientação pode não ser desejável. Diante disso, qual é a solução?

De acordo com Siebert (2002, p. 29), o pedagogo deveria produzir não só o conhecimento que “tem que entrar na mente dos estudan-

tes", mas deveria facilitar processos de desenvolvimento, automáticos e independentes, e a aquisição de conhecimentos, criando, assim, as condições de auto-suficiência dos aprendizes. Como professor, deveria criar um ambiente estimulante e multi-modal que fosse dirigido pela comunicação e que promovesse a auto-orientação interativa e imaginativa dos alunos. Se nós entendermos a aprendizagem não somente como uma assimilação de conhecimento, mas também como um "aquisição e produção construtiva de realidades que aumentam nossa identidade" (SIEBERT, 2002, p. 67), então, na educação em design, teremos que nos interessar na introjeção de experiências "válidas", em vez do simples compartilhar de conhecimentos em um domínio finito. Interação, cooperação e comunicação servem ao processo de design, visto sob a perspectiva metodológica de "co-evolução do espaço de problema-solução" de uma tarefa de design (DORST e CRUZA, 2004).

Tal processo reflexivo de aprendizagem requer a concepção de modelos de classe comunicativos por parte dos educadores, de forma que os estudantes possam desenvolver experiências subjetivas no pensamento do design. E exige competências meta-cognitivas dos estudantes, de modo que eles possam encontrar e desenvolver seus próprios pensamentos e métodos de trabalho. Portanto, uma reflexão meta-cognitiva é uma das competências-chave da teoria construtivista e de uma educação em design moderna.

### 3. Desenvolvendo habilidades meta-cognitivas

Desde em 1979, o "Clube de Roma" considerou, em um relatório educacional, que a compreensão de aprender processos é um dos grandes desafios para o ano 2000 (BOTKIN et al., 1979). Mas, embora tenha sido postulado, desde os anos 80, que competências meta-cognitivas deveriam ser ensinadas até mesmo nas escolas primárias e secundárias, nas escolas de design ainda podemos ver que a maioria dos estudantes tem muitas dificuldades em decidir quais estratégias de pensamento eles deveriam usar para resolver uma certa tarefa, e no planejamento da sua própria estratégia de aprendizagem.

De acordo com Flavell (1979), a meta-cognição inclui duas competências separadas: a primeira é a consciência de habilidades, estratégias e recursos para realizar um projeto de um modo eficiente (o saber "o que fazer"); e a segunda é a capacidade para usar mecanismos de auto-regulação para assegurar o objetivo de uma tarefa (o saber "como, quando e por que fazer algo") (PUENTE FERRERAS, 1999, p. 294).

Os estudantes têm que se tornar os gestores conscientes das suas próprias habilidades cognitivas e dos seus processos de pensamento quando trabalharem em um projeto de design. Isto envolve a aprendizagem sobre as próprias forças e fraquezas do designer, enquanto pensador criativo; encontrar meios de usar estas forças, e de mitigar as fraquezas. Também significa procurar condições e métodos que

facilitem o próprio trabalho criativo do designer. O estudante que aprende a refletir sobre o seu próprio pensamento e os processos criativos durante um projeto, pode trabalhar de modo mais independente e melhor organizar seu processo de trabalho no futuro, porque ele pode observar e avaliar suas próprias estratégias, para melhorá-las, e achar novos métodos de trabalho. Nickerson (2004, p. 416-417), por exemplo, ressalta que muitas pessoas criativas perceberam que podem ser mais produtivas ao trabalhar sob condições específicas. Ao conhecer seu próprio estilo de trabalho e o melhor ambiente em particular, os designers podem lidar melhor com bloqueios cognitivos, e não se desesperarão de imediato, quando, eventualmente, as idéias não fluirem. Em vez disto, eles poderão tentar ferramentas e estratégias diferentes, para achar uma solução satisfatória para um problema de design.

O conhecimento sobre as fases do processo criativo leva-os a entender, por exemplo, que há uma necessidade de um período de incubação durante o qual o designer “não pensa conscientemente na tarefa mas a mente continua trabalhando nela em um nível subconsciente” (NICKERSON, 2004, p. 418). Também, a compreensão do mecanismo auto-regulador do cérebro ajuda o designer a analisar e avaliar a eficácia do seu processo de pensamento e de trabalho, a fim de planejar a ação seguinte, para tentar novas estratégias e métodos, conferir a distribuição do tempo de trabalho e de esforços, e visualizar problemas que emergiram no processo de pensamento criativo ou em um processo de aprendizagem (um processo criativo sempre é um processo de aprendizagem, ou melhor, um processo de aprendizagem sempre é um processo criativo, não é?).

Para poder observar os seus próprios processos criativos de um ponto de vista externo, o estudante de design tem que sair do seu campo cognitivo interno e tem que determinar para si um campo meta-cognitivo do qual ele pode perceber a si mesmo.<sup>1</sup> Neste processo de olhar para si próprio de uma perspectiva externa, os professores de design poderiam, e deveriam, ajudar os seus alunos.

Algumas estratégias de desenvolvimento de habilidades meta-cognitivas, que eu identifiquei e apliquei em meus cursos de design na ESAD, encontram-se a seguir.

### 3.1 Introdução à teoria da cognição e ao pensamento no design

Ao darmos aos alunos uma visão teórica dos mecanismos cognitivos, sobre o que está acontecendo quando eles estiverem trabalhando em um projeto, eles podem operar mais reflexivamente e construtivamente dentro do processo criativo em design. Uma introdução à teoria do pensamento no design ajuda os alunos a entenderem que aqueles processos cognitivos emergem por causa da auto-organização do sistema nervoso, que é a razão pela qual as idéias têm que crescer, desenvolver e amadurecer. Conhecer o surgimento das idéias pode

<sup>1</sup> Compare com Maturana (1987, p. 114).

contribuir para um melhor ajuste com sentimentos de ansiedade, tão típicos de pessoas criativas. Também, as explicações sobre as diferentes fases do processo criativo em design podem ajudar os estudantes a caminharem com maior consciência no processo de design “co-evolutivo” e Ihes dá um melhor entendimento acerca da importância de certos fatores de influência. São estes: motivação, habilidades de pensamento criativo, o estado emocional do desenhista, o ambiente de trabalho, a dinâmica do grupo, o gerenciamento de tempo e, também, o impacto de eventos acidentais, ou de sorte, e muitos outros. O conhecimento teórico sobre cognição e processos criativos pode ajudar o estudante de design a estar atento às numerosas influências possíveis no seu processo de trabalho e prestar mais atenção a todos os fatores diferentes que poderiam ser responsáveis pelo sucesso ou fracasso em um design.

### 3.2 Compartilhamento de experiências e métodos que permitem a compreensão e a melhoria dos processos cognitivos

Para deixar os alunos “sentirem” as diferentes habilidades de pensar em processos criativos, eles são convidados a fazer exercícios que são projetados para explicar os bloqueios intelectuais, perceptivos, emocionais e culturais.<sup>2</sup> Acima de tudo, os exemplos de bloqueios perceptivos são uma lição importante para os alunos desenvolverem uma conscientização da importância da auto-referencialidade do cérebro, mencionada anteriormente. A Teoria Construtivista nos indica que percepção é um processo seletivo e criativo, no qual entram as experiências anteriores, emoções e expectativas (ROTH, 2000). Fazer com que os alunos tenham experiências que mostrem a importância das expectativas e das visões estereotipadas sobre um assunto dentro do “processo de busca de definição e solução” no design, os ajuda a entender o quanto importante é o “treinamento” de uma percepção mais livre e mais imaginativa, bem como uma atitude flexível com respeito a produtos e situações. A capacidade para perceber novas perspectivas, estranhezas e ambigüidades em nosso mundo é um dos fatores essenciais do pensamento criativo.<sup>3</sup> Para treinar o cérebro, é vantajoso confrontá-lo, cada vez mais, com experiências estranhas e desconhecidas. Estímulos novos conduzem à criação e maturação de conexões nervosas no cérebro (ROTH, 1992).

A seguir, mencionarei apenas três exemplos de tipos de exercícios que aplico em meus cursos, para explicar processos criativos de um modo prático e estimular uma percepção mais imaginativa e um pensamento mais criativo.

<sup>2</sup> Descrito, por exemplo, em Adams (1986).

<sup>3</sup> Para saber mais sobre a importância do “treinamento da percepção” em educação do design, vide Pombo e Tschimmel (2005) e Tschimmel (2005).

a. para provocar uma desconstrução consciente de visões estereotípicas, os alunos são convidados a participar de exercícios baseados na “percepção orientada”. Assim, eles têm que procurar, por exemplo, o ABC em objetos que se encontram dentro da escola. Ou eles têm que achar objetos cujas funções não são muito óbvias, e isso poderia ser interpretado de vários

modos (percepção de ambigüidades). Ou eles têm que registrar curiosidades que percebem nas ruas. Estes tipos de exercícios, acima de tudo, são projetados para “treinar” a percepção visual e a imaginação.

- b. para ativar todos os senso no ato da percepção, nós conduzimos outros exercícios nos quais os alunos têm que conceber os “objetos” com a interação de todos seus sentidos, seguindo o conceito de Kandinsky da “síntese pela percepção” (KANDINSKY, 1973). Em um exercício, por exemplo, eles têm que perceber uma cor e criar como uma síntese um tipo novo de “objeto-da-cor” (o “Vermelho”, o “Azul” etc.). Este “objeto-da-cor” poderia ser uma imagem, um produto tridimensional, um serviço, uma história, uma canção, um poema, ou o que quer que eles queiram. Em outro exercício, eu estipulo um limite de tempo curto para que eles achem um certo número de objetos que sejam todos diferentes uns dos outros em cor, forma, textura, som, cheiro etc.
- c. para “treinar” a seleção e o processamento de conhecimento pertinente, eu estimulo um tipo de “conferência ativa”: os estudantes têm que conceber uma sinopse crítica de um livro que usa o método de Mapeamento Mental. Isto os ajuda a explorar de um modo divergente a informação no livro, organizando-a ao mesmo tempo. A visualização de idéias por imagens, esboços ou símbolos é um suporte para associações incomuns e pensamento analógico. Também, ajuda refletir sobre o tema do livro de um modo mais imaginativo.

### 3.3 O ensino da Heurística para facilitar o Desempenho Criativo

Originalmente foi desenvolvida uma enorme variedade de técnicas e métodos heurísticos para ajudar na solução de problemas, reflexiva e criativamente, em projetos de design. Uma descrição destes tipos de ferramentas é fornecida em vasta literatura de design, como em Archer (1974), Adams (1986), Baxter (1984), Kelley e Littmann (2001), Pricken (2004) e muitos outros. Todas estas técnicas aumentam a produtividade criativa (fluência, flexibilidade, originalidade, elaboração), estimulando habilidades criativas de pensamento como, por exemplo, aumentando o fluxo de novas idéias, oferecendo um ponto de vista diferente para um dado problema. Embora elas não tivessem sido desenvolvidas para “treinar” o pensamento criativo em geral, mas, sim, para resolver de um modo rápido e eficiente um problema de design, eu pude observar, em meus cursos de design, que a utilização freqüente dessas “ferramentas de criatividade” aumenta a habilidade de pensamento dos estudantes de design.

Eu estou segura de que alguém que faz muitos Mapeamentos Mentais e reflete sobre o seu uso e vantagens, automaticamente aprende a ser mais eficiente e flexível na fase de preparação de qualquer projeto. Ou que alguém que assiste a muitas sessões de geração de idéias será mais fluente e mais rápido na produção de associações e

idéias. Ou que alguém que regularmente produz muitas analogias verbais e visuais, automaticamente aprende ser mais associativo e imaginativo. E se alguém conhecer os mecanismos de pensamento analógico, ele também saberá sobre a importância de transferir conhecimento de outros domínios para o campo da tarefa de design.

Estou convencida de que, na educação em design, os alunos deveriam se dedicar a aprender mais sobre os mecanismos de pensamento criativo no design em geral, em vez de só usar as técnicas para facilitar o processo criativo nos projetos de design. Três anos atrás eu comecei a desenvolver uma disciplina de design específica, por causa disto, a qual eu provisoriamente chamei de “Processos Cognitivos em Design”, onde os tipos diferentes de processos cognitivos na atividade do design são reunidos de um modo teórico, experimental e refletivo.<sup>4</sup> O nome “Processos Cognitivos” refere-se ao pensamento e às habilidades interativas do design, como a perceptiva, a criativa, a comunicativa, a de aprendizagem e, também, aos processos emocionais e de trabalho em equipe. O objetivo desta disciplina é a melhor compreensão de processos e, por conseguinte, uma melhor administração das habilidades de pensamento dos estudantes. E, ainda, oferece o espaço para examinar a fundo o pensamento meta-cognitivo do design.

### 3.4 Auto-avaliação

A abordagem construtivista da aprendizagem levantou muitas dúvidas sobre a validade da avaliação tradicional: a avaliação feita por outros, por testes e controles de eficácia padronizados. Por causa da auto-referencialidade do sistema cognitivo, só o próprio aprendente pode decidir se uma lição enriqueceu as suas experiências e aumentou o seu conhecimento, ou se um tema foi pertinente para o seu desenvolvimento intelectual, ou se o ambiente de aprendizagem foi um estímulo para a sua auto-orientação no processo de aprendizagem.

Também, de acordo com Siebert (2002, p. 57), esta auto-avaliação é limitada: por causa do “sleeper effect” alguns resultados de aprendizagem permanecem latentes e só emergem mais tarde. Como não podemos ainda abolir os controles de aprendizagem dos nossos sistemas educacionais, nós temos que estar conscientes de que vários testes nos contam mais sobre um sistema pedagógico do que sobre os resultados da aprendizagem de cada aluno. Para sair deste dilema, o autor recomenda fazer o máximo de auto-avaliações possíveis e fazer apenas avaliações externas quando for necessário (SIEBERT, 2002).

Para a auto-avaliação do processo de aprendizagem dos alunos e também do seu processo criativo em pequenos projetos, em meus cursos, eu uso três métodos: a) a exibição dos seus trabalhos para provocar uma reação; b) a aplicação de analogias; e c) comentários escritos que os estudantes têm que incluir em um dossiê final.

- a. Quando exercícios e projetos têm resultados visuais, todos os trabalhos são mostrados na sala de aula. Para estimular

<sup>4</sup> Vide Tschimmel (2004 e 2005).

uma avaliação construtiva dos resultados e evitar comentários humilhantes, eu postulo perguntas, como por exemplo: “qual grupo você acredita ter tido o maior prazer na realização de seu trabalho e por que você pensa assim?” ou “por que alguns trabalhos nos tocam mais que outros?” Estes tipos de perguntas normalmente são um estímulo efetivo para auto-análise do trabalho e dos processos criativos do próprio aluno. Na maioria dos exercícios, o critério de auto-avaliação ou do grupo está relacionado com o desenvolvimento, a originalidade e a comunicação de uma idéia ou conceito.

- b. Na auto-avaliação analógica, os alunos vêem uma apresentação de slides com tópicos de avaliação diferentes, e imagens que eles têm que escolher para cada tópico. Os tópicos da auto-avaliação os seguintes: o ritmo do curso, o ambiente de trabalho, a dinâmica do grupo em exercícios coletivos, a auto-percepção (atitudes e sentimentos), o seu processo de aprendizagem, a sua meta-cognição e, finalmente, os seus resultados nos exercícios. Usar o método de analogias com imagens tem a vantagem de fazer com que os alunos falem mais livremente sobre as suas impressões, e autocriticas são expressadas mais espontaneamente.
- c. Ao término de cada curso, os alunos têm que criar um dossiê final que contém todos os trabalhos e reflexões feitos em relação à disciplina. Eles têm que incluir textos com reflexões sobre os seus processos de trabalho, individuais e coletivos, o que funciona bem, o que não funciona e por que alguns problemas surgiram. Eles também têm que buscar estratégias de como evitar os problemas identificados ou bloqueios de pensamento no futuro. Além disso, os estudantes têm que fazer um comentário sobre o que eles aprenderam em cada exercício, o que eles não aprenderam e quais perguntas ainda estão abertas. O elemento mais importante do dossiê, para mim, é ver a evolução de cada estudante e a sua auto-percepção crítica e construtiva.

#### 4. Conclusões

Minha experiência de três anos aplicando estratégias meta-cognitivas tem mostrado que a meta-cognição deveria ser um elemento indispensável na educação em design. Por todos nós termos experiências de vida individuais, variações e interpretações diferentes serão levantadas. Aprender significa ter curiosidade sobre as diferenças e sobre novas perspectivas de pensamento, especialmente em um campo criativo como no caso do Design. O Construtivismo nos conduz ao processo reflexivo de aprendizagem: os alunos observam a si mesmos, a sua percepção seletiva, o seu processo de pensamento e os seus bloqueios cognitivos. O ensino meta-cognitivo não só requer dos alunos saber as vantagens de uma determinada estratégia, método ou ferramenta, mas, também, saber aplicar as suas habilidades de pensamento, no processo de aprendizagem e no processo de design.

Um aluno que tenha aprendido a pensar a aprender, sabe muito bem regular o seu próprio processo de trabalho, porque ele sabe observar as suas estratégias, melhorar sua eficiência nos seus processos criativos e descobrir novas ferramentas sem a orientação de uma outra pessoa. E os professores de design podem observar e comentar sobre a auto-percepção e autoconsciência dos seus alunos. Assim, deixe os alunos refletirem sobre o seu pensamento no design: no aprendizado do fazer design, e no fazer design!

#### Agradecimento

Esta pesquisa foi patrocinada pela “Fundação Para a Ciência e Tecnologia” (FCT), Portugal, Programa POCTI, SFRH/BD/6408/2001.

#### 5. Referências

ADAMS, James L. *Guía y juegos para superar bloqueos mentales*. 2<sup>a</sup> ed. Barcelona: Editorial Gedisa, 1986.

ARCHER, Bruce. *Design Awareness and Planned Creativity in Industry*. Ottawa: Office of Design, Department of Industry, Trade and Commerce; London: Design Council of Great Britain, 1974.

BAXTER, Mike. *Projeto de produto. Guia prático para o design de novos produtos*. São Paulo: Edgard Blücher, 2000.

BOTKIN; ELMANDIRA; MALITZA . *Zukunftschanze Lernen*. 1979. In: <<http://www.clubofrome.de>>.

DORST, Kees, CROSS, Nigel. Creativity in the design process: co-evolution of problem-solution. In *Design Studies*, Vol. 22, Number 5, September 2001, Elsevier Science Ltd., p. 425 – 437.

KANDINSKY, Wassily. *Essays über Kunst und Künstler*. Bern: Ed. by Max Bill, 1973.

KELLEY, Tom, LITTMANN, Jonathan. The Art of Innovation. Lessons. In *Creativity from IDEO*, American's Leading Design Firm, HarperCollinsBusiness, London, 2001.

MATURANA, Humberto R. “*Kognition*”, in *Der Diskurs des Radikalen Konstruktivismus*. 8. Frankfurt am Main: Suhrkamp Taschenbuch Verlag, 2000, p. 89 – 118.

NICKERSON, Raymond S. Enhancing Creativity. In *Handbook of Creativity*. Cambridge: Cambridge University Press, 2004.

POMBO, Fátima; TSCHIMMEL, Katja. O Sapiens e o Demens no pensamento do design: a percepção como centro. In: *Revista Design em Foco*, v.III n.2, jul/dez 2005. Salvador: EDUNEB, 2005, p. 63-76.

PUENTE FERRERAS, Anibal. *El cerebro creador, “Psicología”*. Madrid: Alianza Editorial, 1999.

ROTH, Gerhard. Das konstruktive Gehirn: Neurobiologische Grundlagen von Wahrnehmung und Erkenntnis. In: Schmidt, Siegfried J. (Ed.). *Kognition und Gesellschaft, Der Diskurs des Radikalen Konstruktivismus*. Frankfurt am Main: Suhrkamp Taschenbuch Verlag, 1992.

ROTH, Gerhard. Erkenntnis und Realität: Das reale Gehirn und seine Wirklichkeit. In: Schmidt, Siegfried J. (Ed.). *Der Diskurs des Radikalen Konstruktivismus*. Frankfurt am Main: Suhrkamp Taschenbuch Verlag, 2000.

SCHMIDT, Siegfried J. (Ed.). *Der Diskurs des Radikalen Konstruktivismus*. 8. Ed. Frankfurt am Main: Suhrkamp Taschenbuch Verlag, 1987.

SCHMIDT, Siegfried J. (Ed.). *Kognition und Gesellschaft, Der Diskurs des Radikalen Konstruktivismus 2*. Frankfurt am Main: Suhrkamp Taschenbuch Verlag, 1992.

SIEBERT, Horst. Der Konstruktivismus als pädagogische Weltanschauung. Entwurf einer konstruktivistischen Didaktik, Reihe "Wissenschaft in gesellschaftlicher Verantwortung". In: *Band 44*, Frankfurt a.M.: VAS Verlag, 2002.

TSCHIMMEL, Katja. Cognitive Processes in Design. First Considerations about a new discipline. In: *Enhancing Curricula: Towards the Scholarship of Teaching in Art, Design and Communication in Higher Education*. Centre for Learning and Teaching in Art and Design (cltad), 2nd International Conference, Barcelona 15 - 16 Abril de 2004, University of the Arts, London, p. 415 - 432. (2004a)

TSCHIMMEL, Katja. A new discipline in Design Education: Cognitive Processes in Design. In: *The Changing Face of Design Education. Proceedings of the 2nd International Engineering and Product Design Education Conference*. September 2004, Delft, p.175 - 184. (2004b)

TSCHIMMEL, Katja. Training Perception – the Heart in Design Education. In: *Proceedings of the International Conference on Design Education: Tradition and Modernity (DETM05)*. National Institute of Design, Ahmedabad, 2005.

WARD, Thomas B., SMITH Steven M., FINKE Ronald A. Creative Cognition. In: *Handbook of Creativity*. Ed. Robert J. Sternberg, Cambridge: Cambridge University Press, 2004.