



## MODELOS VIRTUAIS E FÍSICOS COMO EXERCÍCIOS DE CRIAÇÃO DE OBJETOS TRIDIMENSIONAIS

Adriana Vaz

UFPR, Departamento de Expressão Gráfica  
adriana.vaz@ufpr.br

Rossano Silva

UFPR, Departamento de Expressão Gráfica  
rossano.silva@ufpr.br

### Resumo

O presente trabalho visa apresentar a experiência na criação de modelos físicos e virtuais dos alunos que frequentaram a disciplina de Elementos Compositivos de Projeto II do curso de Bacharelado em Expressão Gráfica da UFPR. A construção de modelos físicos e virtuais fez parte da dinâmica metodológica utilizada na disciplina de composição, com o objetivo de capacitar o aluno no desenvolvimento de competências projetivas e estéticas. As peças de mobiliário desenvolvidas pelos alunos fundamentavam-se nos conceitos básicos da composição espacial a partir da teoria de acumulação de Bruno Munari (1997) e de gradação da forma de Wucius Wong (2001). Como resultado, os alunos exercitaram as habilidades projetivas, testando aspectos relacionados à estética, ergonomia, construção e criação de novos produtos.

**Palavras-chave:** expressão gráfica, composição, metodologia de ensino.

### Abstract / resumen

This paper presents the experience in creating physical and virtual models of students that attended the discipline of Compositional Elements of Project II the course Bachelor of Graphic Expression, UFPR. The construction of physical models and virtual was part of the dynamics methodology used in the discipline of composition, in order to enable the student to develop skills and aesthetic projective. The furniture designed by students justifying themselves on the basic concepts of spatial composition from the theory of accumulation of Bruno Munari (1997) and gradation of form Wucius Wong (2001). As a result, students exercised skills projective

testing aspects related to aesthetics, ergonomics, construction and creation of new products.

Keywords: graphic expression, composition, teaching methodology.

## **1 Introdução**

Os fundamentos da composição visual e espacial são conhecimentos necessários a profissionais que atuam nas áreas de criação, permitindo estabelecerem a relação entre os aspectos funcionais e estéticos dos projetos a serem desenvolvidos. Com esse intuito a disciplina de Elementos Compositivos de Projeto II (ECP II) teve como um de seus objetivos a criação de objetos tridimensionais, específico ao 2º semestre de 2012, o tema atribuído a este tópico era o desenvolvimento de peças mobiliárias residenciais ou comerciais. Assim a disciplina de ECP II propôs a criação de peças de móveis geradas por formas bidimensionais, em que a tridimensionalidade da peça era obtida pela gradação e acumulação de matrizes planas. Para a execução dos modelos virtuais foi utilizado o software SketchUp e para a realização dos modelos físicos foram empregados materiais diversos como: mdf, papel Paraná, E.V.A., isopor prensado, entre outros.

O exercício com formas tridimensionais emprega construções físicas realizadas com diversos materiais, a fim de permitir ao aluno testar suas idéias visualizando-as em três dimensões, bem como, avaliar os aspectos funcionais e estéticos dos projetos. Avaliação que atende aos conteúdos da disciplina de composição no que tange proporção, harmonia e equilíbrio. Por outro lado, o uso de modelos virtuais tem como propósito potencializar os aspectos positivos e alterar os aspectos negativos das peças elaboradas, já que o tempo despendido para criar as peças virtualmente é menor do que o tempo para construí-las fisicamente. Ao modificar a estrutura de maneira mais ágil as novas versões criadas virtualmente após a execução dos modelos tridimensionais físicos, ampliaram a capacidade avaliativa e criativa do aluno nas diferentes fases que envolvem a criação de um produto.

## 2 Revisão bibliográfica

Sobre o uso de modelos no ensino de atividades projetuais temos a contribuição de Ferroli (2012), que discute a importância de tais modelos para a análise de produtos durante as fases de criação. Nesse sentido,

[...] integrante da atividade projetual, tem-se os modelos volumétricos, que são basicamente representações tridimensionais de objetos ou produtos em fase de desenvolvimento, simulando determinadas propriedades dos objetos em estudo, e assim permitindo a correção de possíveis defeitos e insuficiências do produto durante as etapas de projeto (FERROLI, 2012, p. 108).

Para o autor essas representações tridimensionais podem ser realizadas tanto no meio físico quanto no meio virtual. No caso dos modelos virtuais, segundo Oliveira e Fabrício (2009, p. 267), estes permitem a exploração de “múltiplas alternativas já que o modelo é interativo possibilitando a visualização de diferentes soluções e auxiliando a tomada de decisão. Ou seja, há exploração de novas formas sem a necessidade de criar novos modelos para cada cenário”.

Apesar dos autores citados não se dedicarem a refletir sobre o uso de modelos físicos e virtuais para as disciplinas de composição, existe uma convergência em entender que a construção de modelos contribui para que o aluno visualize, avalie e recrie suas ideias iniciais. Portanto, a visualização em 3D auxilia na criatividade do aluno que por meio de uma análise comparativa dos modelos por ele desenvolvidos aguça sua percepção espacial e desenvolve sua inteligência visual.

De acordo Wong (2001), a nossa experiência com formas é primariamente tridimensional, pois estamos em um mundo que em si tem três dimensões. Contudo, a percepção espacial sem o domínio dos sistemas de representação equivale ao que Dondis (1997, p.16) menciona sobre o alfabetismo visual, ou seja, “a visão é natural; criar e compreender mensagens visuais é natural até certo ponto, mas a eficácia, em ambos os níveis, só pode ser alcançada através do estudo”. O não conhecimento da linguagem visual, seja em seus aspectos bidimensionais ou tridimensionais, é o que difere o receptor comum daquele que interpreta o espaço, domina suas propriedades, e, com isso, consegue projetá-lo.

Projetar estruturas tridimensionais foi um dos tópicos abordados na disciplina ECP II, dentre os diferentes métodos para criação de objetos tridimensionais optou-se por trabalhar com formas modulares. Ainda citando Wong (2001), o autor classifica a forma tridimensional como: “aquela à qual podemos caminhar, da qual podemos nos afastar ou da qual em torno podemos andar; pode ser vista de diferentes ângulos e distâncias” (WONG, 2001, p. 138). Por conseguinte, as formas feitas pelo homem podem constituir-se de elementos móveis, móveis ou modulares.

Para Munari (1997) a operação ou o estudo da forma modular utiliza o princípio da “repetição” ou “acumulação”, utilizando o léxico do autor, que conduz a criação de formas ou corpos mais complexos. Munari (1997) classifica o processo de acumulação em cinco casos básicos para a criação de formas complexas, que são os conceitos de: identidade, translação, rotação, reflexão especular ou simetria bilateral e dilatação. Descritas da seguinte forma:

A identidade consiste na sobreposição de uma forma sobre si mesma, ou então na rotação total de 360 graus sobre seu eixo. A translação é a repetição de uma forma ao longo de uma linha que pode ser reta ou curva, ou de outra natureza. Na rotação, a forma gira em torno de um eixo que pode ser interior ou exterior à forma. A reflexão especular ou simetria bilateral que se obtém pondo algo à frente de um espelho e considerando o conjunto da coisa como sua imagem. A dilatação é uma ampliação da forma, que não sofre modificação apenas expansão. A utilização combinada de duas ou mais dessas operações conduz à construção ou ao desenvolvimento de formas muito complexas (MUNARI, 1997, p. 170).

Retomando as reflexões de Wong (2001, p. 246) sobre o trabalho com formas modulares tem-se o conceito de “unidades de forma”, definidas como: “formas menores repetidas com ou sem variação para produzir uma forma maior [...] Algumas vezes estas unidades repetidas são denominadas *módulos*”. Essas unidades de forma ou módulos podem ser manipuladas em repetições exatas ou em gradação. Na repetição, as unidades mantêm seus aspectos formais idênticos, ou seja, não alteram em termos de formato, tamanho, cor e textura. A gradação, por sua vez, significa modificações ou transformações de modo gradual e ordenado das unidades de forma. As mudanças são classificadas para o autor em variações de: posição, direção e formato.

Comparando os dois autores, as gradações de Wong (2001) podem ser associadas ao conceito de “operação com formas” descritas por Munari (1997), pois estas se relacionam as possibilidades de transformação das unidades e criação de formas mais complexas a partir da modificação das unidades de forma.

Assim pertinente à base metodológica citada acima, apresenta-se as propostas desenvolvidas pelos alunos do 2º período do Curso de Bacharelado em Expressão Gráfica, da Universidade Federal do Paraná, no decorrer da disciplina de ECP II.

### **3 Desenvolvimento do trabalho**

A proposta de realização de uma peça de mobiliário partindo da operação compositiva de um módulo bidimensional foi desenvolvida em cinco etapas: (1) análise de peças de mobiliário que empregam o conceito de módulo; (2) criação do módulo básico partindo de uma forma bidimensional; (3) geração de alternativas utilizando os

princípios de gradação da forma; (4) adaptação da forma a função; (5) criação do modelo virtual e do modelo físico.

A primeira etapa foi a análise de peças de mobiliário que utilizassem os conceitos já explicitados de gradação da forma. O objetivo dessa etapa foi fundamentar o processo criativo a partir de exemplos reais, de profissionais da área de *design*, engenharia e arquitetura. Na figura 1, tem-se uma peça de mobiliário urbano utilizada como um banco de rua. A peça foi criada a partir de uma forma modular básica, que repetida e associada aos movimentos de translação e rotação resultou numa forma tridimensional.

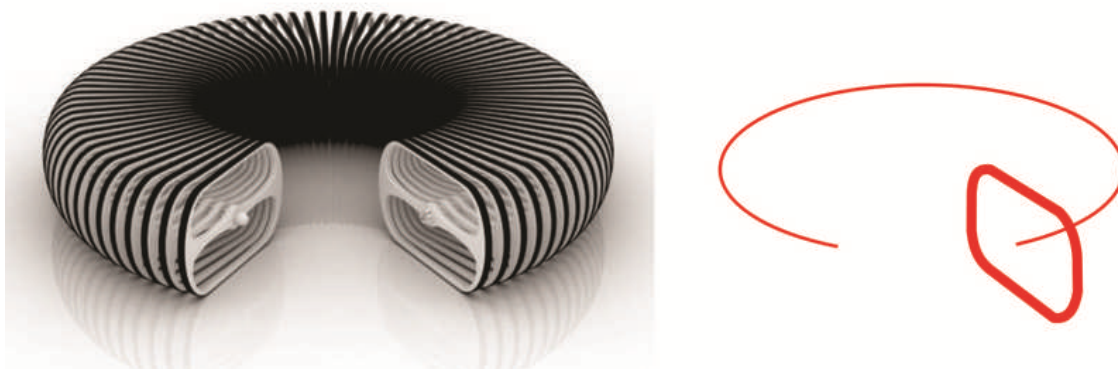


Figura 1: Banco Vértel de Bruno Trindade e Diego Destro, disponível em:  
<http://extra.globo.com/incoming/4465613-8d7-032/w640h360-PROP/2012032740832.jpg>GLOBO.jpg

A etapa seguinte consistia na criação de propostas desenvolvidas pelos alunos e referenciadas nos vários objetos analisados. Inicialmente cada aluno deveria escolher uma figura geométrica básica (quadrado, retângulo, triângulo e círculo) e efetuar cortes nessa forma para criação do módulo bidimensional, como observado na figura 2.

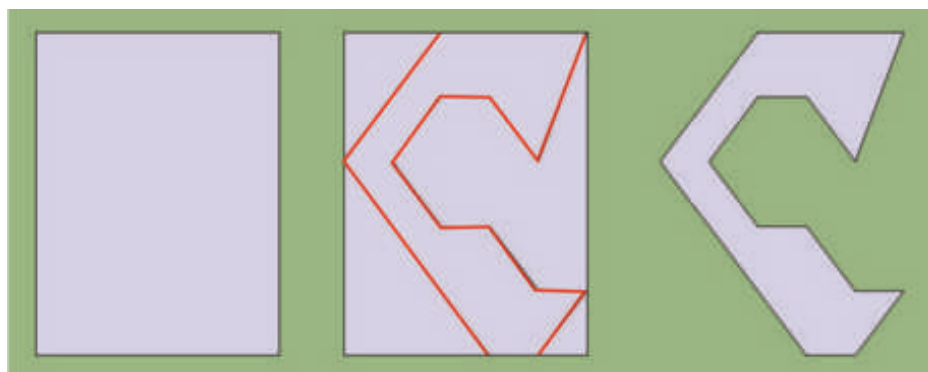


Figura 2: Cortes realizados para gerar a forma do módulo bidimensional. Fonte do autor.

A terceira etapa foi o emprego do módulo bidimensional em três propostas utilizando os princípios da gradação da forma, o que resultaria na concepção de uma estrutura tridimensional. As propostas foram executadas em ambiente virtual, sem ainda ter a preocupação com sua adaptação a uma peça utilitária. Nas figuras 3, 4 e 5 observar-se a utilização da rotação, translação e simetria na criação dos modelos virtuais no SketchUp.

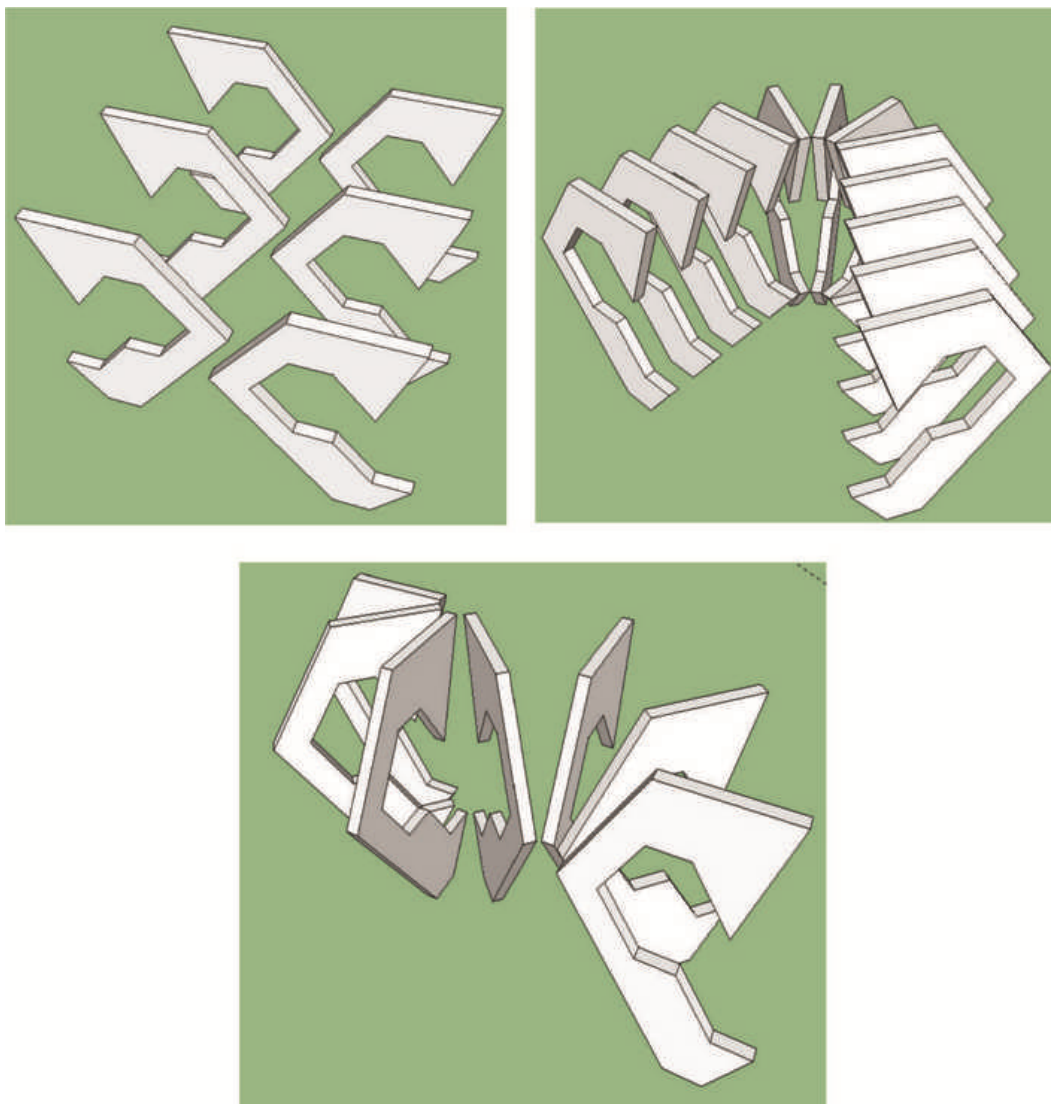


Figura 3, 4 e 5: Estruturas criadas por translação, simetria e rotação. Fonte do autor.

Nas figuras 3 e 5 foi empregado a repetição do módulo básico associado aos movimentos de translação e rotação e na figura 4, os movimentos de simetria e de translação foram empregados concomitantemente. Em suma, constata-se que sem alterar a forma básica foram criadas estruturas complexas diversas entre si.

Após a experimentação das estruturas tridimensionais e suas possibilidades de arranjos, cada aluno escolheria duas das propostas realizadas e efetuar a adaptação

da forma a sua função, pesquisando aspectos ergonômicos e construtivos para suas peças de mobiliário. Em ambiente virtual as peças de mobiliário foram colocadas em situação de uso para verificar os aspectos funcionais, como a proporção em relação à escala humana, conforme pode ser observado nas figuras 6 e 7.

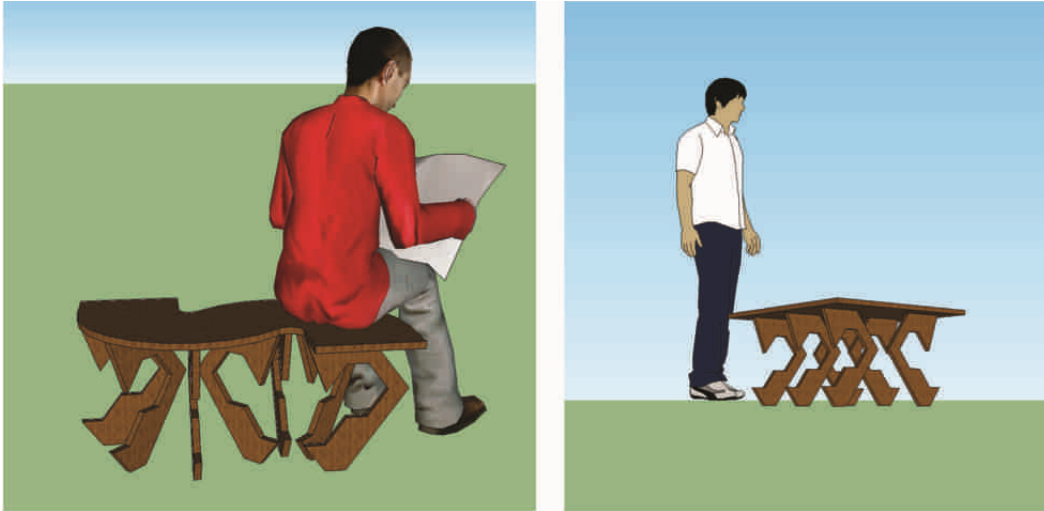


Figura 6 e 7: Banco e Mesa de centro. Fonte do autor.

Nas figuras 8, 9, 10 e 11 temos alguns dos resultados obtidos pelos alunos na criação das peças de mobiliário, modeladas virtualmente. Fazia parte da proposta que as peças recebessem materiais e texturas, e fossem inseridas em um espaço residencial ou comercial.



Figura 8 e 9: Cadeira 1 e Mesa (6 lugares) - Modelo virtual realizado por alunos. Fonte do autor.



Figura 10 e 11: Cadeira 2 e Cadeira 3 - Modelo virtual realizado por alunos. Fonte do autor.

Como parte da última etapa, também foi realizada o desenvolvimento dos modelos físicos de uma das propostas desenvolvidas. Nesse momento os alunos se confrontaram com aspectos construtivos, de equilíbrio e de funcionalidade, o que em alguns casos levou a modificação do projeto original. No caso dos projetos alterados, entende-se que o aluno teve um ganho na percepção das etapas de desenvolvimento de um projeto de produto. Nas figuras 12, 13, 14 e 15 são apresentados alguns dos resultados obtidos na disciplina de Elementos Compositivos de Projetos II.

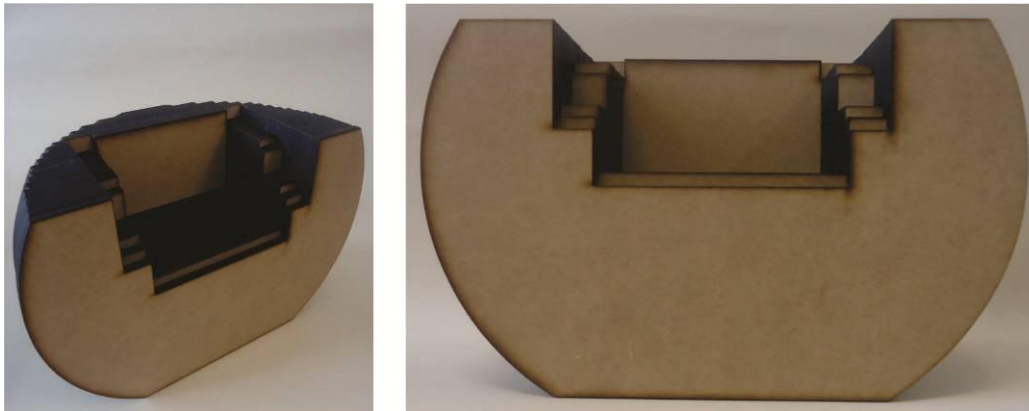


Figura 12: Modelo físico correspondente ao modelo virtual da figura 8. Fonte do autor.



Figura 13: Modelo físico correspondente ao modelo virtual da figura 9. Fonte do autor.



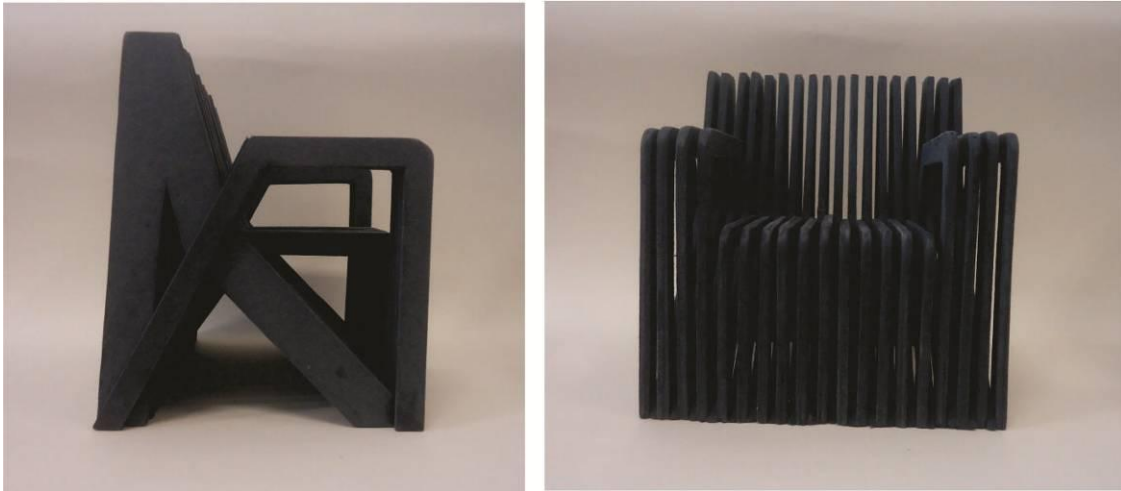


Figura 14: Modelo físico correspondente ao modelo virtual da figura 10. Fonte do autor.



Figura 15: Modelo físico correspondente ao modelo virtual da figura 11. Fonte do autor.

#### 4 Conclusão

Apesar da disciplina de ECP II estar inserida nos conhecimentos básicos do curso de Bacharelado em Expressão Gráfica, ou seja, estar direcionada aos alunos que estão cursando o primeiro ano, a experiência realizada durante o 2º semestre de 2012 na criação de objetos tridimensionais empregou conceitos concretos que serão úteis em disciplinas futuras, como desenho de produto, materiais e revestimentos, fundamentos da ergonomia, entre outras. Ao adotar como metodologia de estudo a análise de peças mobiliárias realizadas por outros profissionais, e ainda, o uso de modelos virtuais para geração de estruturas tridimensionais; permitiu aos alunos confrontarem os problemas da forma inerente à disciplina de elementos compositivos e adaptá-los a sua função – uma estrutura tridimensional modular pensada como um produto.

Assim conclui-se que a proposta em criar peças mobiliárias permitiu a apreensão dos conceitos básicos de composição espacial: módulo, volume, estrutura, equilíbrio; ampliou a percepção para fundamentos funcionais do desenvolvimento de novos produtos e sensibilizou o aluno a pensar de maneira transdisciplinar a execução de um projeto, competência que cabe ao bacharel em Expressão Gráfica.

### **Agradecimentos**

Agradeço aos meus alunos das turmas A e B da disciplina ECP II, pelo empenho na execução de seus trabalhos, que sempre trouxeram gratas surpresas, mesmo quando as experiências “aparentemente” não tenham dado certo.

### **Referências**

DONDIS, D. A. **Sintaxe da linguagem visual**. São Paulo: Martins Fontes, 1997.

FERROLI, P. C. M.; LIBRELOTTO, L. I. Uso de modelos e protótipos para auxílio na análise da sustentabilidade no Design de Produtos. **GEPROS. Gestão da Produção, Operações e Sistemas**, Ano 7, nº 3, jul-set/2012, p. 107-125.

MUNARI, Bruno. **Design e Comunicação Visual**. São Paulo: Martins Fontes, 1997.

OLIVEIRA, M. R. ; FABRICIO, Márcio M. Modelos físicos e virtuais como ferramentas do ensino de projeto de arquitetura: relato de uma vivência. In: SIGraDi -, 2009, São Paulo, SP. **Anais do 13th Congress of Iberoamerican Society of Digital Graphics**, 2009. p. 266-268.

WONG, Wucius. **Princípios de Forma e Desenho**. São Paulo: Martins Fontes, 2001.