



**EIXO TEMÁTICO:**

- |   |   |   |
|---|---|---|
| <input type="checkbox"/> Ambiente e Sustentabilidade      | <input type="checkbox"/> Crítica, Documentação e Reflexão | <input type="checkbox"/> Espaço Público e Cidadania                     |
| <input type="checkbox"/> Habitação e Direito à Cidade     | <input type="checkbox"/> Infraestrutura e Mobilidade      | <input checked="" type="checkbox"/> Novos processos e novas tecnologias |
| <input type="checkbox"/> Patrimônio, Cultura e Identidade |   |   |

## **Beleza Fabricada**

*Fabricated Beauty*

*Belleza Hecha*

AMORIM, Anália Maria Marinho de Carvalho (1)

(1) Professora Doutora da Escola da Cidade e da FAUUSP, São Paulo, SP, Brasil; email:  
aamorim2000@dialdata.com.br

## Beleza Fabricada

*Fabricated Beauty*

*Belleza Hecha*

### RESUMO

Imaginemos, dentro do ensino de Arquitetura, um curso onde exista uma situação ideal: criemos uma instância onde a arte e a técnica sejam um pensamento único. Para que isto aconteça, é necessário que a concepção formal se dê sob a regência da fabricação do protótipo. Que aos primeiros croquis que preveem a forma, se suceda a fabricação de um modelo correspondente. Evoquemos a memória da vocação primeira do arquiteto: aquele que prevê espaços e os constrói com os meios que lhe forem disponíveis e possíveis. Ao modelar sua ideia, constata suas falhas e aperfeiçoa a transformação da matéria através de sucessivas construções de protótipos. Em outras palavras, investir num curso que fomenta inventores da arte de edificar, na figura de um profissional que também tenha raciocínio sistêmico, domínio das partes desse todo concebido e intimidade com o material construtivo. Evidentemente teremos que sair da zona de conforto físico e pôr as mãos em obra. Rapidamente passaremos ao estágio de poupar nossa própria energia e mover novas máquinas. Movamo-nos, mais uma vez, em direção ao que, para este seleto grupo de conversa e reflexão, parece tão óbvio.

**PALAVRAS-CHAVE:** Arte e técnica, projeto e construção, canteiro, trabalho intelectual e trabalho manual

### ABSTRACT

*Imagine, within the teaching of architecture, a course where there is an ideal situation: we create an instance where the art and the technique is a single thought. For this to happen it is necessary that the formal conception be given under the baton of prototype manufacturing. That the first sketches which provide for, if the succeeding manufacturing a corresponding model. Evoquemos the memory of the first vocation of architect: one who builds spaces and provides them with the means that are available to you and possible. By modeling his idea, finds its flaws and enhances the transformation of matter through successive builds prototypes. In other words, investing in a course that encourages inventors of the art of building, in the figure of a professional who also has systems thinking, this whole area of parts designed and intimacy with the building material. Course, we will leave the physical comfort zone and get their hands on work. Quickly move on to stage to save our own energy and move new machines. Let's move once again, towards what, for this select group of conversation and reflection, it seems so obvious).*

**KEY-WORDS:** Art and technique, design and construction, construction site, intellectual and craft work

### RESUMEN

*Imaginemos, dentro de la enseñanza de la arquitectura, un campo donde hay una situación ideal: creamos una instancia donde el arte y la técnica es un solo pensamiento. Para que esto ocurra es necesario que la concepción formal se dará bajo la batuta de fabricación de prototipos. Que los primeros bocetos que prevén, si el éxito la fabricación de un modelo correspondiente. Evoquemos la memoria de la primera vocación de arquitecto: uno que construye espacios y les proporciona los medios que están a su disposición y posible. Al modelar su idea, encuentra sus defectos y mejora la transformación de la materia a través de prototipos sucesivos construye. En otras palabras, la inversión en un curso que se alienta a los inventores del arte de la construcción, en la figura de un profesional que también tiene el pensamiento sistémico, toda esta zona de las piezas diseñadas e intimidad con el material de construcción. Por supuesto, vamos a salir de la zona de confort físico y tener en sus manos el trabajo. Mueve rápidamente a la etapa de salvar nuestra propia energía y mover las máquinas nuevas. Vamos a pasar una vez más, hacia lo que, por este selecto grupo de conversación y reflexión, que parece tan obvio.*

**PALABRAS-CLAVE:** Arte y Técnica, diseño y construcción, obra de construcción, trabajo Intelectual y artesanía



## 1 PARTE 1

O trabalho agora apresentado é fruto de vinte e cinco anos de docência na área de Projeto e Tecnologia, em companhia de professores de diversas instituições que muito me ensinaram e inspiraram as conclusões que permearão este texto sobre as quais assumo a responsabilidade e autoria.

Imaginemos, dentro do ensino de Arquitetura, um curso onde exista uma situação ideal: criemos uma instância onde a arte e a técnica sejam um pensamento único.

Para que isto aconteça, é necessário que a concepção formal se dê sob a regência da fabricação do protótipo. Que aos primeiros croquis que preveem a forma, se suceda a fabricação de um modelo correspondente.

Evoquemos a memória da vocação primeira do arquiteto: aquele que prevê espaços e os constrói com os meios que lhe forem disponíveis e possíveis. Ao modelar sua ideia, constata suas falhas e aperfeiçoa a transformação da matéria através de sucessivas construções de protótipos.

Em outras palavras, investir num curso que fomente inventores da arte de edificar, na figura de um profissional que também tenha raciocínio sistêmico, domínio das partes desse todo concebido e intimidade com o material construtivo.

Evidentemente teremos que sair da zona de conforto físico e pôr as mãos em obra. Rapidamente passaremos ao estágio de poupar nossa própria energia e mover novas máquinas.

Movamo-nos, mais uma vez, em direção ao que, para este seleto grupo de conversa e reflexão, parece tão óbvio.

Como Arquiteto, fazemos parte de uma invenção de atitudes e conduta.

O cerne da profissão, objeto da nossa busca estética e ética, pertence ao mundo das formas construídas e das ideias a se construir.

É ele que nos emociona. Mais que um texto ou um pretexto.

Mais até que um desenho.

Lutemos pela expressão maior.

Não mais às construtoras apartadas das reflexões da Universidade.

Não mais o estudo da Arquitetura sem a invenção da arte de fabricar.

Diante da visível crise da opulência, comecemos a manejar a imaginação técnica a serviço da função econômica gestada no 'poder fazer'. Não apenas no 'saber fazer'. Invistamos na formação do artista da edificação.

Isso nos conduzirá, a partir do que temos nas mãos de maquinário e material, ao mergulho do conhecimento do material e suas potencialidades construtivas e estéticas.

Sabemos que temos uma mão de obra possível, em quantidade e devir. Hoje, nossa expressão técnica construtiva navega entre o ruído do mal executado em detrimento da forma bem pensada e a repetição competente de técnicas de inteligência interrompida.



A sugestão que não quer se calar é apontar o leme do ensino de tecnologia rumo a pré-fabricação. E que as disciplinas dessa sequência de atividades didáticas se deem da seguinte forma:

Croqui. Construção de protótipos. Testes. Estudo da composição do construído. Compreensão dos fenômenos físicos. Reconstruções aperfeiçoadas. Desenho técnico.

Vocês haverão de pensar que aqui comparecem ideias que não nasceram hoje.

Claro que esse método não é meu. É o eco das ideias e ações de alguns imprescindíveis arquitetos construtores que avançaram os limites do projeto. Método que propicia ao arquiteto viver as quatro etapas do projeto: a formulação da questão, a formalização da solução, sua concretização e sua apropriação.

O que temos que observar é que esta noção de fazer pensando e pensar fazendo deve ser incutida no estudante desde seus primeiros dias de aula para que não se desperdicem vontades de transformar situações através do emprego da arte e da técnica.

Além desta junção entre o trabalho intelectual e o trabalho manual, a compreensão sistêmica do todo e das partes nos remete diretamente à confirmação que a cidade terá que ser gerada com a mesma competência de como se faz arquitetura.

A grande revisão da pré-fabricação e da cota de manuseios ali inserida nos habilita a encarar o grande desafio do século XXI que é a construção das nossas cidades. Um mote que nos garante a demanda de muitos projetos.

“Estamos diante de uma crise ética, estética, política e ambiental que a suposta opulência ocidental tem encubado”, assim diz Renzo Piano. É preciso que admitamos esta verdade para que avancemos.

No Brasil vivemos hoje o empobrecimento da ação do Arquiteto.

Sem seu consentimento, o apartaram primeiro do canteiro, segundo do projeto executivo e agora o desejam longe das ideias, último golpe que se desenha quando se quer aprovar as obras públicas através de licitações sem projetos. Ações sistemáticas e estratégicas movidas pelas operações financeiras em que a conformação do território brasileiro se transformou.

Mais uma vez é preciso que uma das ações de enfrentamento deste golpe seja o retorno ao canteiro arquitetônico. Em proporções industriais.

Pensemos por protótipos.

Ou abrimos a possibilidade de vivenciar, dentro da prática profissional da Arquitetura, a concepção construtiva como fábricas responsáveis por ideias exequíveis, mensuráveis financeiramente e constantemente aperfeiçoadas ou seremos devorados pela mediocridade programada.

## **2 PARTE 2**

A segunda parte desse texto traz anotações de um exercício realizado no primeiro semestre de 2012 na Escola da Cidade, em companhia do Professor Roberto Pompéia, tendo como monitores os arquitetos Ricardo Buso e Júlia Gouveia.

Este exercício é executado no primeiro ano do curso de Arquitetura na sequência de



Tecnologia, quando estudamos o peso das peças construtivas e os carregamentos e deformações a que pode estar submetido um edifício.

Com este propósito, analisa-se o processo da pré-fabricação na construção da Arquitetura, através da simulação construtiva, na escala 1:10 da ESCOLA TRANSITÓRIA Modelo Rural do Arquiteto João Filgueira Lima, também conhecido como Lelé.

Para tanto, usa-se a didática cartilha da “Escola Transitória. Modelo Rural”, editada em 1984 pelo Ministério de Educação e Cultura – SG \_ CEDATE \_ Centro de Desenvolvimento e Apoio Técnico à Educação, de autoria do arquiteto.

### **2.1 PONTOS ABORDADOS NO MODELO**

Concepção do sistema espacial, estrutural e construtivo.

A escolha do módulo e sua relação com o peso dos componentes.

O peso das peças e seu sistema de montagem.

O papel da mão de obra.

A relação entre matéria-prima e mão de obra local.

O tempo de produção e montagem.

Os materiais construtivos eleitos.

O processo de produção das peças.

O armazenamento de peças na fábrica e no canteiro.

O transporte de peças.

O cronograma da obra.

A montagem do edifício:

- > marcação da obra
- > drenagem do terreno
- > fundações: as sapatas
- > primeira etapa das instalações de água e esgoto
- > fixação dos pilares
- > colocação das vigas e suas conexões
- > cobertura: telhas e sheds
- > divisórias
- > instalações elétricas
- > portas
- > caixa d'água, fossa e ligação com o esgoto local



## 2.2 CONFECÇÃO DO MODELO

Primeira semana: depois de uma primeira análise dos pontos acima especificados, a sala é dividida em equipes e cada grupo fica responsável pela produção, em papel, de uma peça na escala de 1:10.

Segunda semana: A confecção das peças em papel segue a lógica das fôrmas utilizadas na produção de peças em argamassa armada, material utilizado originalmente para produzir a Escola Rural.

A confecção e a análise do modelo onde a peça e sua fôrma dialogam, complementa o exercício. Estudam-se a pré-fabricação de peças obtidas mediante fôrmas e o que isto representou na produção de pré-fabricados ao longo do século XX.

Terceira semana: após todas as peças estarem prontas e empilhadas, inicia-se a montagem da escola que deverá estar pronta no final da aula.

## 2.3 ANÁLISE DO MODELO

- > Conclusões da simulação da fabricação das peças: dificuldades e superações.
- > Analogia com o canteiro real
- > Hipóteses sobre o desempenho do conforto ambiental
- > Hipóteses sobre a resistência e durabilidade dos materiais
- > Hipóteses sobre a manutenção do edifício
- > Análise do uso da mão de obra na produção total da obra, desde o projeto.

## 2.4 CONSEQUÊNCIA DO EXERCÍCIO

Findo este exercício o estudante estará mais próximo a compreender cada peça e o sistema estrutural em termos de cargas, carregamento, reações de apoio, momento fletor e esforços cortantes.

## 3 PARTE 3

Outro exercício de início de curso de Arquitetura que gostaria de comentar, realizado na mesma Escola da Cidade no primeiro semestre de 2014, também em companhia do Professor Roberto Pompéia e auxílio da monitora Arquiteta Sarah Silva, teve como foco *o estudo, a fabricação e a análise* da cadeira *Red and Blue* do Arquiteto Gerrit Rietveld.

### 3.1 PONTOS ABORDADOS NO EXERCÍCIO

Estudo das condições de pré-fabricação concebidas pelo arquiteto em 1917.

Estudo do projeto.

Análise do sistema de produção.

Análise da concepção do sistema estrutural e construtivo do móvel.

Análise das dimensões geométricas das peças.

Escolha, dentre o material disponível no mercado, das madeiras para fabricação das placas de



encosto e assento, para a fabricação das barras e para absorver os esforços das cavilhas.

Estudo do caminho das forças.

Estudo dos esforços internos.

Estudo dos esforços externos: estudo das conexões.

Estimativa do peso das peças.

Paginação de corte das placas e barras.

Quantificação do material.

Especificação das máquinas necessárias para produção: serra, furadeira e máquina de polir.

Compra do material.

### **3.2 CONFECÇÃO DO MODELO**

Análise do sistema de montagem.

Divisão das equipes de acordo com as operações de corte e polimento.

Planejamento da sequência dos cortes.

O peso das peças cortadas.

O armazenamento das peças cortadas.

O papel do marceneiro.

Manuseio das máquinas.

Divisão das equipes de acordo com as operações de montagem.

A montagem da cadeira.

As correções do desenho.

As pequenas correções de montagem.

A quantificação do tempo de produção e montagem.

O peso real da cadeira.

### **3.3 ANÁLISE DO MODELO**

Conclusões da simulação da fabricação das peças: dificuldades e superações.

Analogia com o canteiro real da fábrica.

Análise e testes de resistência e durabilidade dos materiais.

Hipóteses sobre a manutenção do móvel.

### **3.4 ESTUDO DO CARREGAMENTO**

Móvel submetido a cargas permanentes: esforços e deformações.

Móvel submetido a cargas acidentais previsíveis ao uso de uma cadeira: esforços e deformações.

Móvel submetido a cargas acidentais mais diversas: esforços e deformações.

Diagramas de momento fletor e esforços cortantes.

### **3.5 CONSEQUÊNCIA DO EXERCÍCIO**

Findo este exercício o estudante estará mais próximo de compreender os exercícios que calculam as deformações de sistemas trilíticos básicos. Reação de apoio. Momento Fletor e Esforços Cortantes.

### **3.6 DERIVAÇÕES DO EXERCÍCIO**

A prova de teste está sendo o uso das doze cadeiras produzidas pelos sessenta estudantes no saguão da Escola. O segundo semestre de 2014 começou com uma pequena amostra permanente de filmes de Arquitetura e Arte.

Vale salientar que este exercício foi realizado pela primeira vez em 2003, em companhia do Professor Vitor Lotufo. Nosso erro naquela ocasião foi a escolha de uma madeira frágil – pinus – para exercer a função da cavilha. Constatamos a força do cisalhamento. Abandonamos a atividade por onze anos e a retomamos em 2014 com pequenas e significativas correções de rota.

## **4 PARTE 4**

Ainda há muito que avançar.

Os exemplos aqui apresentados apontam apenas os primeiros passos de um curso de Concepção Espacial, Estrutural e Construtiva.

Ainda que a criação de ideias seja uma instância feita por fatores de diversas naturezas: memória, intuição, pensamento lógico, experiências, trabalho, inspiração etc, o que foi aqui exposto diz respeito à construção do raciocínio tecnológico formulado na tentativa de resolver problemas e antever caminhos.