

# O Ensino do Processo Criativo, Biônica e Morfologia Tridimensional na UCG



Outra metodologia que a pesquisa quis evidenciar é proposta pelo professor Tai Hsuan-An, desde 1978 docente das Artes Visuais, Arquitetura e Design da Universidade Católica de Goiás (UCG), na cidade de Goiânia. Ele se dedica ao estudo e ao ensino do processo criativo, desenho, morfologia tridimensional, ergonomia e biônica. Com caráter didático, em seu livro ***Sementes do Cerrado e do Design Contemporâneo***, aborda a metodologia com 6 etapas para análise biônica explicada em suas disciplinas e aplicada ao Design e na Arquitetura, que demonstram as técnicas de estudo de estruturais naturais típicas da região, através de frutos e sementes do cerrado. São elas:

## 1. Escolha do modelo biológico

**Operação:** Escolher um modelo biológico que se destaca com características formais, estruturais e funcionais.

**Métodos:** Observação e análise prévias do modelo num processo de leitura e reconhecimento; Aplicação dos critérios que são características significativas e peculiares, fenômenos notáveis. Observação minuciosa dos detalhes, inclusive dos milimétricos.

**Técnicas Específicas:** Observação do modelo biológico no habitat; Coleta do modelo; uso de lentes de aumento, microscópio ou outros tipos de visualização de detalhes minúsculos; reconhecimento pelo toque manual para detecção da resistência, consistência e da estrutura do material; consulta do inventário de características. *(Ver inventário após os exemplos)*

## 2. Observação e análises iniciais

**Operação:** Fazer atentamente a leitura e o reconhecimento do modelo Biológico com o objetivo de melhor entendê-lo, registrando através de textos e/ou desenhos, suas características visuais, formais, estruturais e funcionais mais significativas.

**Métodos:** Observação, análise, registro gráfico, anotação escrita num procedimento de reconhecimento tátil e visual; Consulta do catálogo da tipologia (inventário) das características das formas; pesquisa bibliográfica e de campo sobre o modelo; desmembramento ou dissecação do modelo biológico para visualizar detalhes.

**Técnicas Específicas:** Registro fotográfico (normal, macro ou microscópico); desenho detalhado com luz e sombra; croquis com captura rápida de imagens; desenho esquemático; anotação sucinta junto aos desenhos; uso do inventário das características.

### 3. Observação e análise em maior profundidade

**Operação:** Fazer o reconhecimento dos detalhes e dos elementos de maior destaque e desenhá-los de maneira enfática, criando condições para a etapa de interpretação de síntese e abstração.

**Métodos:** Seleção prévia dos desenhos de detalhes e das características de grande potencial; Elaboração de novos desenhos com realce gráfico e interpretativo a partir dos selecionados;

**Técnicas Específicas:** As mesmas da etapa anterior.

### 4. Interpretação objetiva da exterioridade e da essência do modelo

**Operação:** Fazer a síntese e abstração formal e geométrica do modelo biológico e dos seus detalhes, interpretando graficamente as formas mais notáveis analisadas anteriormente, e preservando ou enfatizando as suas características externas e internas.

**Métodos:** Síntese e abstração formal e geométrica com dimensões proporcionais às do modelo; com variação dimensional diferente do modelo; com transformação segundo o critério da similaridade e através de vistas, cortes e perspectivas.

**Técnicas Específicas:** Desenho à mão livre e interpretativo das ideias sugeridas (formais, estruturais e funcionais) pelo modelo e dos seus detalhes mais significativos; Desenhos de síntese e abstração com eliminação de detalhes, elementos secundários ou insignificantes; Desenho geométrico com instrumento; Esquemas, diagramas e desenhos de renderização e modelagem eletrônica por meio do computador; Morfogramas; Uso do inventário das características.

### 5. Criação experimental de novas formas

**Operação:** Criar novas formas experimentais e analógicas em modelos, a partir dos estudos da interpretação por síntese e abstração.

**Métodos:** Experimentação em modelagem das formas obtidas anteriormente; Registro fotográfico dos modelos experimentais.

**Técnicas Específicas:** Modelagem em papel, argila, ou outros materiais de fácil manipulação; Fotografia (normal e macro); Representação bidimensional (vários tipos de desenhos); Morfograma; Uso do inventário das características.

### 6. Elaboração da proposta definitiva de uma ideia

**Operação:** Confeccionar o objeto ou um sistema de objetos e elaborar as pranchas de apresentação de todo o processo de análise, do desenvolvimento, da configuração final do objeto, da aplicação ou das possibilidades de aplicação, com um memorial descritivo/justificativo do trabalho.

**Métodos:** Confeção do modelo usando técnicas apropriadas; Ilustração simulativa da aplicação; planejamento gráfico das pranchas de apresentação; Elaboração do memorial sucinto, claro, objetivo, ilustrativo e completo.

**Técnicas Específicas:** Todas as técnicas de representação bi e tridimensional adequadas.

Para facilitar o entendimento desta metodologia, a figura abaixo sintetiza o método de análise da estrutura natural proposta pelo professor Tai, e em seguida, serão mostrados sua aplicabilidade através de alguns dos trabalhos de seus alunos (**Figura 1**). Em seguida, serão apresentadas três análises desenvolvidas por alunos do professor Tai que traduzem bem o método apresentado e serão comentadas a seguir:



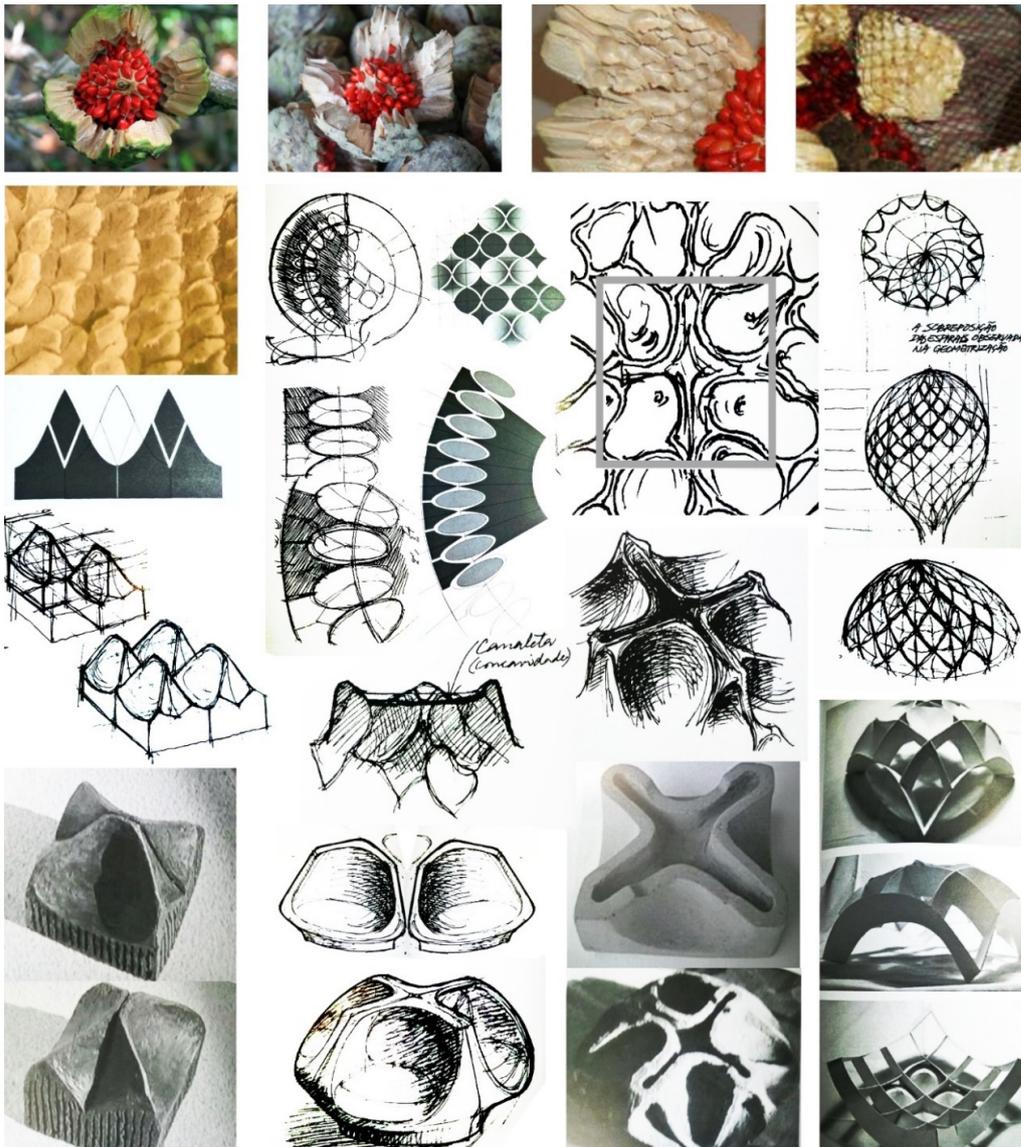
Figura 1. Esquema do método utilizado pelo professor Tai na UCG (Fonte: Esquematizado de HSUAN-AN, 2002)



Figura 2.  
Análise Morfológica  
do fruto de Cedro.  
(Fonte: HSUAN-AN,  
2002)

Na **Figura 2**, o modelo proposto enfatizou a estrutura central estrelada do *fruto de Cedro* seco, mas observa-se que foram feitos vários desenhos (estudos) da estrutura inteira, das partes, evidenciando a característica estrelar e pentagonal, até chegar no desenho em que se fez a abstração geométrica das ranhuras que foi base para a construção do modelo físico.

Já na **Figura 3** têm-se o exemplo da *Pinha-do-Brejo*, sua estrutura aberta e seca resultou na configuração de 3 modelos, o que é interessante observar é que se pode obter vários resultados dependendo do ponto de interesse ou do foco da análise. Um modelo foi resultante da modulação encontrada na textura da parede interna que acomoda as sementes, outro, no espaço vazio entre eles em forma de cruz e um terceiro, na malha estrutural côncava no topo da estrutura interna.



No último exemplo, a **Figura 4**, na próxima página, apresenta a análise do *Pau-Terra* que também resultou em 3 modelos. O primeiro, evidenciando as torções das 3 partes abertas; o segundo, evidenciando uma simplificação geométrica de uma das 3 partes, observando sua terminação pontuda e sugerindo inclusive a aplicação como banco longo; e por fim, o último foca na junção entre 2 casacas e no detalhe da ranhura da espessura desta. Hsuan-An (2002) argumenta que em virtude da grande variedade e algumas vezes, da complexidade das formas naturais, se faz necessário classificar as suas características em diversas categorias com o intuito de facilitar o seu entendimento. Ele atenta para a importância de se identificar e descrever estas características, pois podem servir de critérios, parâmetros ou fatores a serem utilizados tanto na análise do modelo natural, quanto na abstração geométrica que resultará no modelo biomimético.

Figura 3.  
Análise Morfológica  
do fruto de  
Pinha-do-Brejo.  
(Fonte: HSUAN-AN,  
2002)



Figura 4. Análise Morfológica do fruto do Pau-Terra. (Fonte: HSUAN-AN, 2002)

Os diagramas a seguir esclarecem sobre as 6 categorias do que ele chamou de ***“Inventário das características”***. Podem ser observadas tanto em formas naturais quanto em artificiais, e aqui servem de parâmetros para o olhar atento, detalhista e criterioso durante a descrição e análise do modelo natural investigado.

### 1ª CATEGORIA: Características formais configurais

Forma Orgânica  
Forma Geométrica  
Forma Curva  
Forma Topológica  
Linear  
Linha Reta  
Linha Curva  
Arco  
Senoidal

Zigzag  
Espiral  
Radial  
Circular  
Oval  
Elipse  
Plano/Polígono,  
Superfície Plana  
Superfície Curva

Superfície Variante  
Tubular  
Laminar/Planiforme  
Volume,  
Sólido Geométrico  
Gradação Modular  
Abertura  
Fechamento

### 2ª CATEGORIA: Características estruturais e prático-funcionais

Autoportante  
Sustentação  
Envoltura em camadas  
Dobras  
Compartimentos  
Encaixe, Invólucro  
Base, Eixo de fixação  
Articulação fixa  
Articulação dinâmica

Ramificação  
Triangulação  
Engavetamento  
Entrelaçamento  
Pino, Acumulação  
Enfileiramento, Núcleo  
Modulação  
Tampa cobertura  
Transição

Concavidade  
Convexidade  
Empilhamento  
Encadeamento  
Ligação Linear  
Pêndulo  
Entrada  
Saída  
Canal

### 3ª CATEGORIA: Características cinéticas e comportamentais

Flexibilidade  
Elasticidade  
Rotatoriedade  
Giratoriedade  
Dobrabilidade

Mobilidade  
Oscilatoriedade  
Permutabilidade  
Expansibilidade  
Impulsividade

Vibratoriedade  
Explosividade  
Repelência  
Aderência

**4ª CATEGORIA: Características texturais, estéticas e qualitativas**

Transparência  
Opacidade  
Porosidade  
Lisura  
Nervurada  
Reticulada  
Trançada  
Puro  
Consistência

Compacto  
Fragilidade  
Peso, Leveza  
Limpo  
Natural  
Tecnológico  
Lúdico  
Agressividade  
Suavidade

Elegância  
Musicalidade  
Vivacidade  
Tensão  
Repouso  
Surpresa  
Impacto  
Exagero  
Ênfase

**5ª CATEGORIA: Características compositivas**

Movimento  
Ritmo, Harmonia  
Contraste, Proporção  
Equilíbrio  
Ordem, Axialidade  
Semelhança  
Diferença, Simetria  
Assimetria  
Concordância

Espaço, Vazio, Cheio  
Intervalo, Atração  
Repulsão, Inclinação  
Proporcionalidade  
Gradualidade  
Desigualdade  
Disposição Linear  
Verticalidade  
Horizontalidade

Alternância  
Repetição  
Multiplicidade  
Sobreposição  
Justaposição  
Densidade  
Dispersividade  
Aleatoriedade  
Direção, Posição

**6ª CATEGORIA: Características dimensionais e quantitativas**

Espessura  
Altura  
Comprimento  
Profundidade  
Diâmetro/ raio  
Angulação

Quantidade  
Redução  
Aumento  
Grande  
Pequeno  
Grosso, Fino

Longo  
Curto  
Alto  
Baixo  
Fundo  
Raso

Dondis (2003) fala que os conceitos fundamentais da sintaxe visual, tais como os elementos visuais (ponto, linha, forma, direção, tom, cor, textura, dimensão, escala e movimento) e suas noções de percepção (harmonia, equilíbrio, simetria, proporção, contraste, etc.), correspondem aos elementos básicos da configuração e são a fonte compositiva de qualquer tipo de material, objeto, mensagem e experiência visual. Eles representam o cerne da atividade projetiva pois podem ser manipulados para serem percebidos numa resposta direta ao que está sendo concebido.

“O ponto, a unidade visual, o indicador e marcador de espaço; a linha, o articulador fluido e incansável da forma, seja na soltura vacilável de um esboço, seja na rigidez de um projeto técnico; a forma, as formas básicas, o círculo, o quadrado, o triângulo e todas as suas infinitas variações, combinações, permutações de planos e dimensões; a direção, o impulso de movimento que incorpora e reflete o caráter das formas básicas, circulares, diagonais, perpendiculares; o tom, a presença ou a ausência de luz; através da qual enxergamos; a cor, a contraparte do tom com o acréscimo do componente cromático, o elemento mais expressivo e emocional; a textura, óptica ou tátil, o caráter de superfície dos materiais visuais; a escala ou proporção, a medida e o tamanho relativos; a dimensão e o movimento, ambos implícitos e expressos na mesma frequência.” (DONDIS, 2003)

Uma fonte inesgotável para perceber estes conceitos fundamentais pode ser facilmente encontrada de maneira abundante na Natureza. Tanto no reino animal, vegetal ou mineral existem uma infinidade de formas, cores e texturas que podem ser observadas, analisadas, representadas e interpretadas em projetos de design.

Hsuan-An (2002) revela que as características compositivas descritas na 5ª categoria, relativas aos fundamentos da sintaxe visual possuem enfoque numa série de fatores que determinam o grau da **qualidade compositiva** em obras de arte, objetos, edificações, sendo também encontrados nas formas naturais. Por isto, esta abordagem baseada na sintaxe da linguagem visual para a compreensão e a qualidade estético-formal de modelos biológicos é bastante interessante e promissora, o que justifica sua coerência em utilizá-las nos exercícios criativos como parâmetros nas análises das estruturas naturais, pois pode-se claramente observar estas características categorizadas pelo professor Tai no âmbito de todas as estruturas naturais em diversos níveis. E isto pressupõe um grande potencial para futuras pesquisas neste sentido, que certamente ampliaria o estudo de técnicas referentes a analogias da natureza.

