



# Do Pixel ao Metal: A Jornada de Criação de um Espelho Orgânico

Um estudo de caso técnico sobre modelagem  
3D, engenharia de encaixes e fundição clássica  
em bronze e latão.

# O Ecossistema de Produção Híbrida

## 1. Modelagem Base

Definição de escala geométrica, silhueta e espessura estrutural.

## 2. Escultura Modular

Criação da biblioteca orgânica (fauna e flora) e hiperdetalhamento.

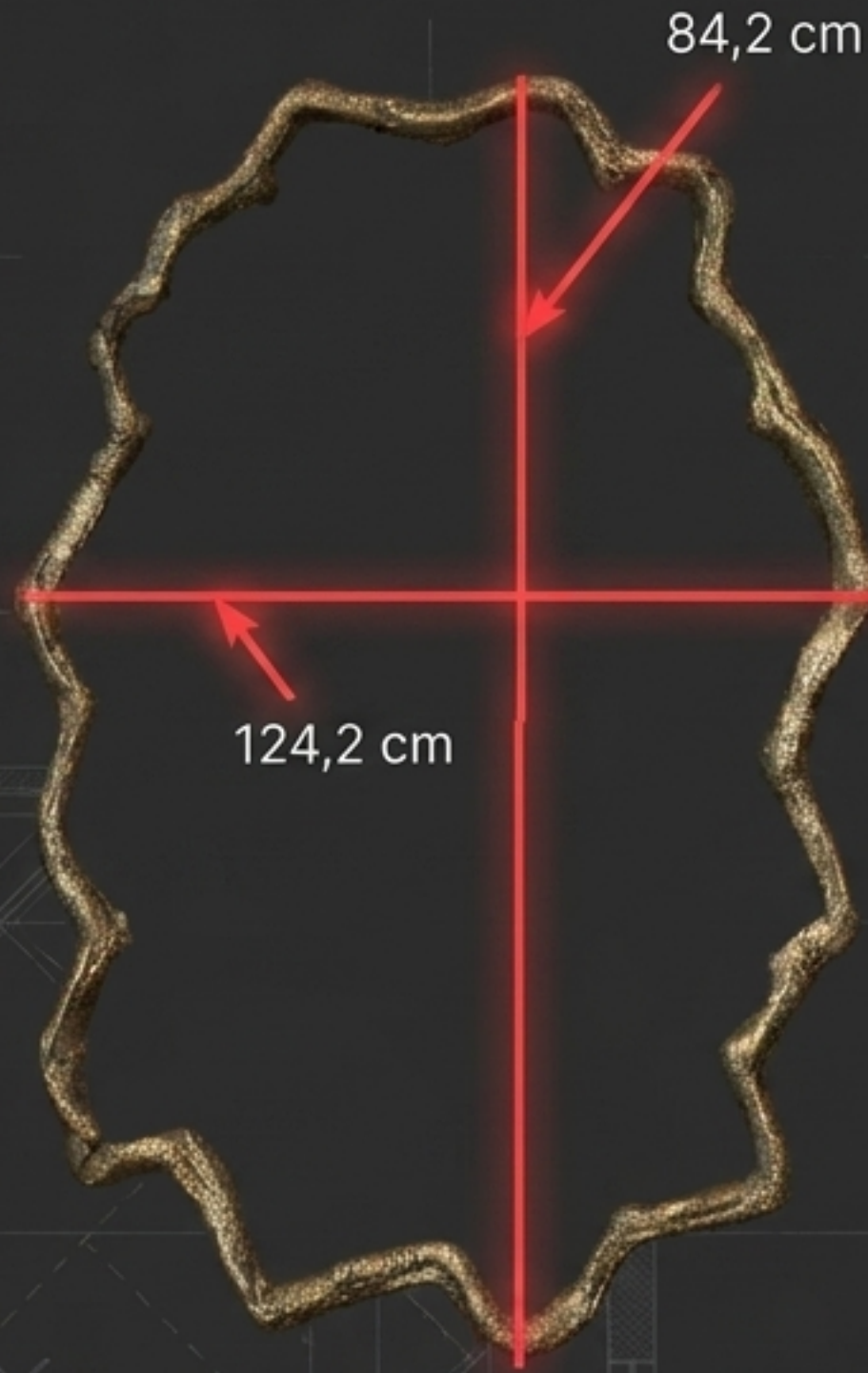
## 3. Engenharia Invisível

Planejamento de acoplamentos virtuais e tolerâncias de montagem.

## 4. Fundição Clássica

Transição física através da cera perdida até o polimento final do latão/bronze.

# A Fundação Estrutural Define a Viabilidade da Peça



## Ficha Técnica

### Proporção e Presença:

Eixo maior de 124,2 cm e eixo menor de 84,2 cm criam uma silhueta orgânica fluida que imita troncos retorcidos, garantindo impacto visual no ambiente.

### Controle de Massa (10,4 cm):

A profundidade não é apenas estética. É um limite crucial de engenharia: garante a estabilidade estrutural da moldura na parede e assegura o fluxo uniforme do metal líquido durante a fundição, evitando bolsões de ar ou peso excessivo.

# O Design Modular Permite Variação Botânica e Eficiência

Em vez de esculpir a moldura inteira de uma vez, a estratégia é criar uma matriz botânica reutilizável.



Componente Base: Galho sem folhas  
(estrutura guia).



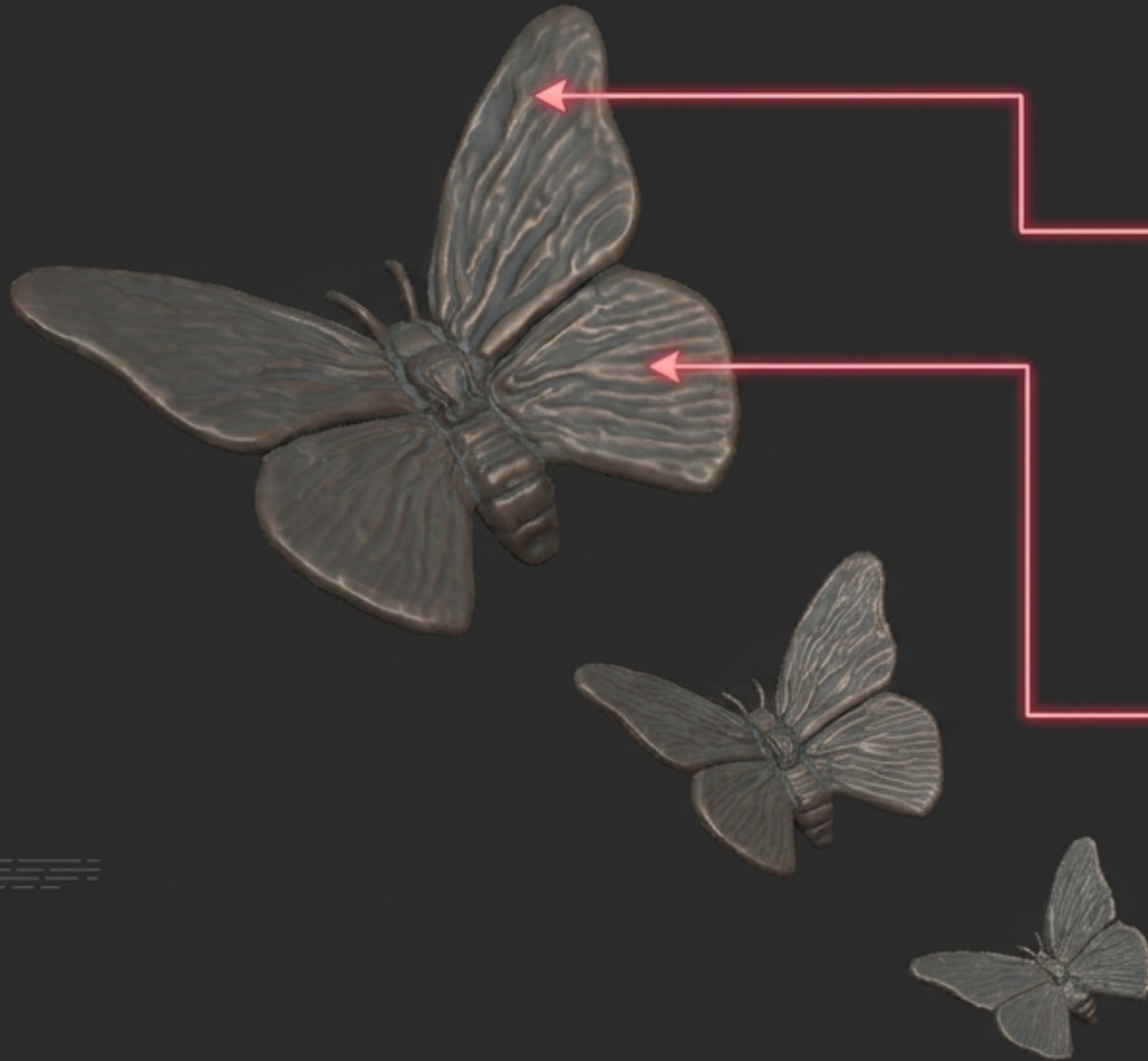
Variação A: Galho com dupla folhagem.



Variação B: Galho com folha única.

**Vantagem Técnica:** A modularidade permite repetição orgânica sem parecer artificial, economiza tempo de processamento digital e facilita o fatiamento da peça para impressão 3D e criação de moldes menores.

# A Fauna Exige Hiperdetalhamento Digital para Sobreviver ao Metal



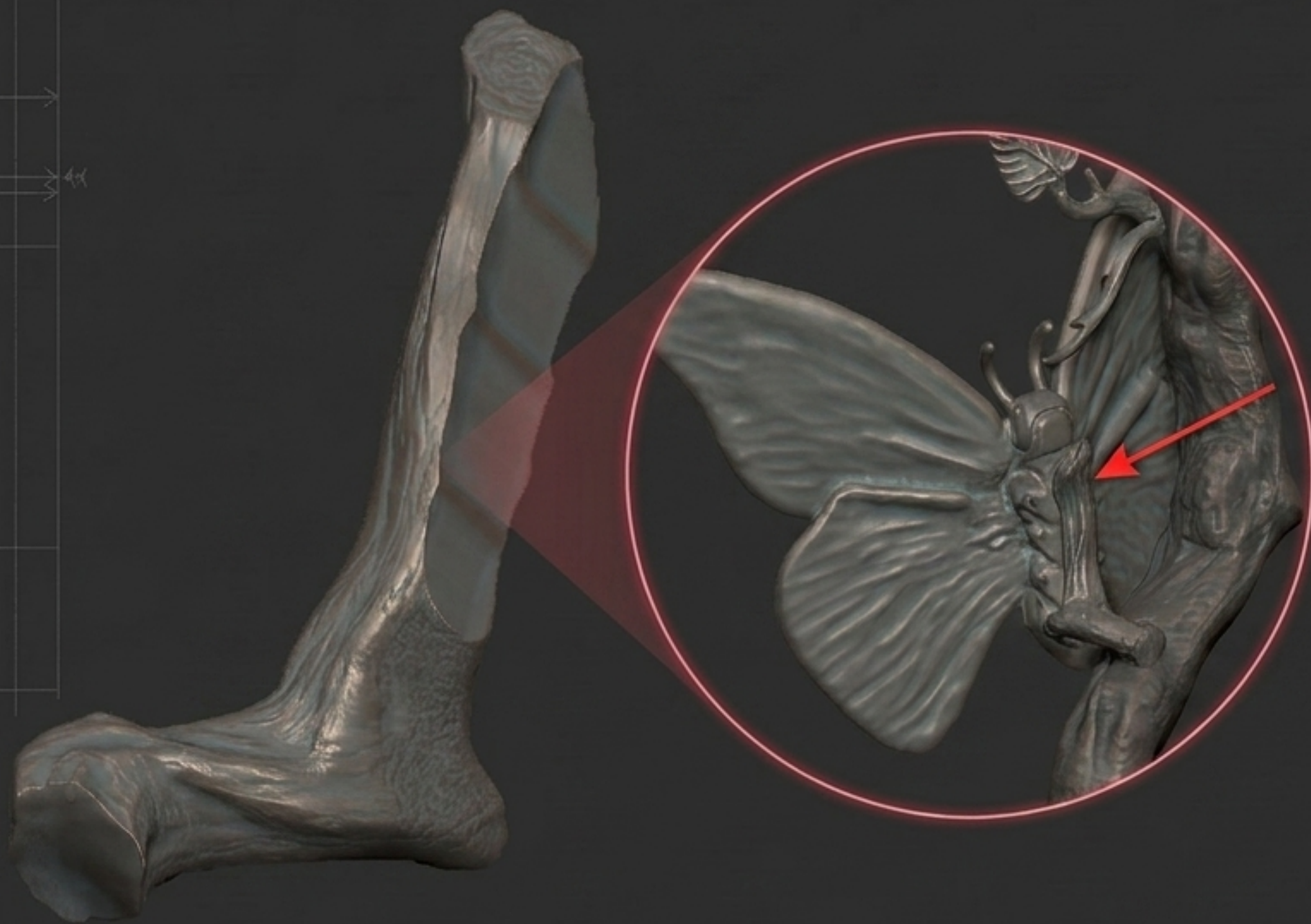
## **Variação de Escala:**

A criação em três tamanhos distintos (Grande, Média, Pequena) gera ritmo e dinamismo visual ao longo de toda a moldura.

## **O Desafio do Polimento:**

As nervuras das asas são esculpidas digitalmente com profundidade exagerada (hyper-detailing). Processos físicos subsequentes desgastam a superfície. O detalhe extra garante que a textura sobreviva à fundição e ao polimento final.

# A Engenharia de Encaixes Elimina Soldas Aparentes e Falhas



## O Risco Tradicional:

Soldar peças complexas de metal após a fundição pode arruinar a delicada textura orgânica da casca da árvore e deixar cicatrizes e emendas visíveis na obra.

## A Solução Híbrida:

A precisão digital permite esculpir berços (encaixes negativos perfeitos) diretamente no galho. A borboleta ganha um encaixe físico tipo quebra-cabeça, reduzindo o uso de solda e garantindo estabilidade milimétrica.

# A Ponte de Transição: Como o Pixel se Transforma em Cera



## 1. Impressão 3D (O Molde Mestre)

Os componentes digitais modulares são fatiados e impressos fisicamente em resina de alta resolução.



## 2. Molde de Silicone (O Negativo)

As peças impressas recebem um banho de silicone flexível, criando um molde negativo perfeito.



## 3. Injeção de Cera (O Protótipo Físico)

Cera líquida preenche o silicone. O resultado são réplicas perfeitas em cera, prontas para o calor do metal.

# Fundição por Cera Perdida: O Casamento entre Calor e Gravidade



## Árvore e Cerâmica

As peças de cera são unidas em uma árvore de fundição com canais de alimentação, e mergulhadas em sucessivas camadas de lama cerâmica refratária que secam em forno.



## A Perda da Cera

Sob calor extremo, a cera derrete e escorre pelo forno, deixando para trás um molde de cerâmica completamente oco e detalhado.



## O Vazamento do Metal

Metal líquido (Bronze a  $\sim 1000^{\circ}\text{C}$  ou Latão a  $\sim 900^{\circ}\text{C}$ ) é vertido no molde pré-aquecido, preenchendo o vazio deixado pela cera e clonando a escultura.

A large, ornate, golden sculpture of a branch with butterflies, mounted on a wall. The sculpture is made of polished brass and bronze, featuring a central, thick, gnarled branch that curves upwards and then downwards. Several smaller, thinner branches extend from the main one, each adorned with small, detailed leaves and butterflies. The butterflies are also made of the same material and are positioned as if they are flying or resting on the branches. The entire piece is mounted on a plain, light-colored wall, casting a soft shadow.

## A Materialização do Esforço: Latão e Bronze Polido

O espelho finalizado na parede demonstra como as fundações estruturais (124x84cm) e a montagem de dezenas de componentes modulares convergem em uma presença monumental e coesa, sem rastros do processo de engenharia subjacente.



# A Interação da Luz Revela a Geometria Oculta

## O Poder do Material

Diferente da cor estática do software 3D, a superfície metálica curva captura ativamente a luz do ambiente e projeta sombras dramáticas na parede branca.

---

## Polimento e Pátina

O polimento manual cria brilho intenso nos pontos mais altos das folhas e asas, enquanto a pátina e a oxidação natural escurecem os recôncavos. Esse contraste realça instantaneamente o hiperdetalhamento planejado na fase digital.

# A Fidelidade do Bronze Legitima o Rigor Digital



Uma inspeção detalhada da peça finalizada comprova o sucesso da ponte material.

As menores nervuras das folhas e as ranhuras orgânicas dos galhos sobreviveram a três transições de fase (Resina → Silicone → Cera → Metal) com perda quase nula de informação visual.

# A Força do Artesanato Híbrido: A Síntese da Forma

| O Domínio Digital                                                                              | O Domínio Físico                                                                                  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Precisão milimétrica e geometria estrutural.</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Peso gravitacional e presença real.</li></ul>             |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Modularidade botânica ilimitada.</li></ul>             | <ul style="list-style-type: none"><li>• Durabilidade centenária.</li></ul>                        |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Pré-engenharia de encaixes invisíveis.</li></ul>       | <ul style="list-style-type: none"><li>• Reflexão autêntica de luz e textura tátil.</li></ul>      |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Previsibilidade absoluta de peso e escala.</li></ul>   | <ul style="list-style-type: none"><li>• A assinatura térmica exclusiva da forja manual.</li></ul> |

A tecnologia de escultura 3D não substitui a fundição clássica em cera perdida; ela eleva seu potencial criativo a novos patamares geométricos, materializando formas que as mãos humanas sozinhas não poderiam moldar em tempo hábil.