

Aluno: Diego Henrique Prestes

Orientador: Prof. Dr. Wilson Flório – DAP / UNICAMP

Agência Financiadora: Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica - SAE/UNICAMP

Palavras-Chave: modelagem paramétrica, fabricação digital, grasshopper



### Introdução

O objetivo desta pesquisa é estudar elementos construtivos a partir dos recursos de modelagem paramétrica (MP) e de fabricação digital (FD). Foram produzidos modelos experimentais físicos e digitais, utilizando cortadora a laser e programas paramétricos, como o Grasshopper e o Rhinoceros. A intenção é investigar a criação de novas famílias de formas com base em conceitos de arquitetura. Além disso, a pesquisa irá verificar as possibilidades relativas a novos conceitos que contribuam para a solução de problemas em arquitetura, que vão desde a concepção de formas e espaços até o detalhamento e sua materialização.

### Metodologia

Os programas a serem utilizados operam a partir do conceito de nuvens-de-pontos (*cloud of points*). Utilizados em conjunto com o programa Rhinoceros, pela vantagem da compatibilidade com recursos NURB, é possível gerar superfícies topológicas a partir de poucos parâmetros, para posteriormente serem enviadas para a modelagem no Rhino; os modelos assim obtidos serão avaliados tanto digital quanto fisicamente, através de modelos montados com peças obtidas a partir de CNC. Até o momento foram realizados os experimentos iniciais a fim de testar as possibilidades da modelagem paramétrica, procedendo a etapa de produção de modelos parciais de elementos construtivos e da fabricação digital dos modelos paramétricos por corte a laser/CNC.

### Conclusão

Com a utilização de programas paramétricos na atividade projetual, o controle sobre o que é produzido é maior; algoritmos podem incorporar uma variedade de aspectos técnicos a serem avaliados digitalmente, aumentando a complexidade dos projetos e cada vez mais colaborando para a fidelidade entre o que é concebido e o que é fabricado.

Se por um lado a Modelagem Paramétrica tem auxiliado na concepção e no desenvolvimento de projetos complexos, por outro lado a Fabricação Digital tem viabilizado tecnicamente a construção civil. Nas últimas décadas os desenhos têm sido enviados para a máquina de corte a laser, a plasma, jato d'água, entre outros processos, criando famílias de objetos similares, mas únicos. Esse é o conceito de *mass-customisation*, ou seja, customização em massa, onde pode-se fabricar em série objetos levemente diferentes entre si, mas com a mesma eficiência produtiva. (FLÓRIO, 2009)

### Referências Bibliográficas

FLÓRIO W.; TAGLIARI A.; *Fabricação Digital de Superfícies: Aplicações da Modelagem Paramétrica na Criação de Ornamentos na Arquitetura Contemporânea*. In SIGraDi 2009. **Proceedings of the 13th Congress of the Iberoamerican Society of Digital Graphics**, Sao Paulo, Brasil, Novembro 16-18, 2009; pp. 77 – 79;

FLÓRIO W.; *Modelagem Paramétrica em Arquitetura: Estratégias para materializar Formas Complexas*. In SIGraDi 2009. **Proceedings of the 13th Congress of the Iberoamerican Society of Digital Graphics**, Sao Paulo, Brasil, Novembro 16-18, 2009; pp. 59 - 61;

GOLDBERG, S. A. *Computational Design of Parametric Scripts for Digital Fabrication of Curved Structures*. **International Journal of Architectural Computing**, v.4, n. 3, 2006, pp. 99-117;

### Fabricação Digital

Com o Grasshopper integrado ao processo de projeto é possível racionalizar os componentes e otimizar sua atuação. Desta maneira, novas formas são possíveis. Este algoritmo em Grasshopper parte de uma superfície base, criando planos de secção que por sua vez irão gerar os elementos do grid estrutural (ribs). Estão parametrizados o número de cortes, a espessura do papel e a altura de cada peça. Para a confecção do modelo físico foram usadas placas de papel paraná 1 mm; as peças foram cortadas à laser através de CNC.

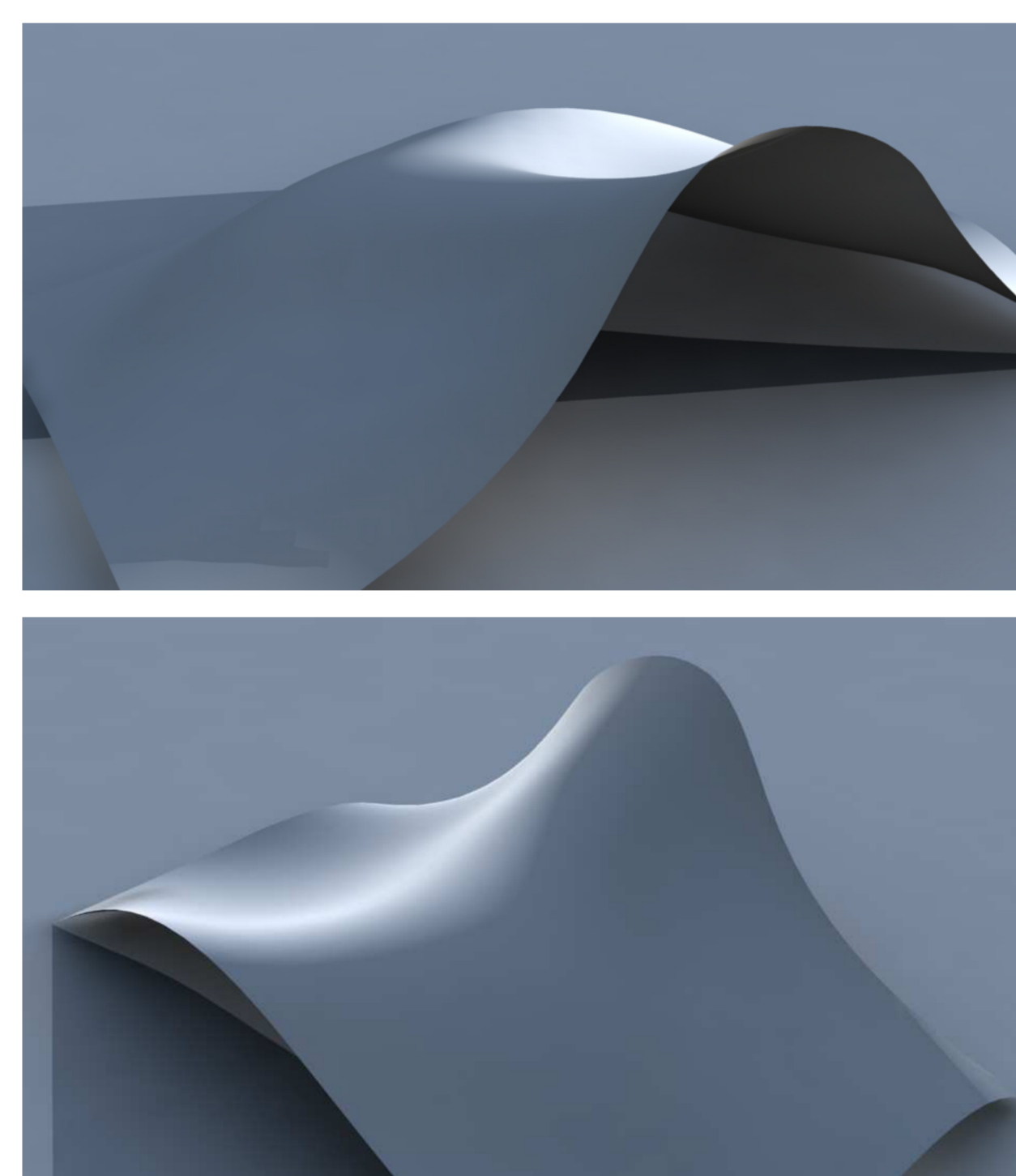


Figura 1: superfície base para o grid estrutural, modelo digital; aplicações possíveis incluem coberturas, paredes de vedação/ornamentais;

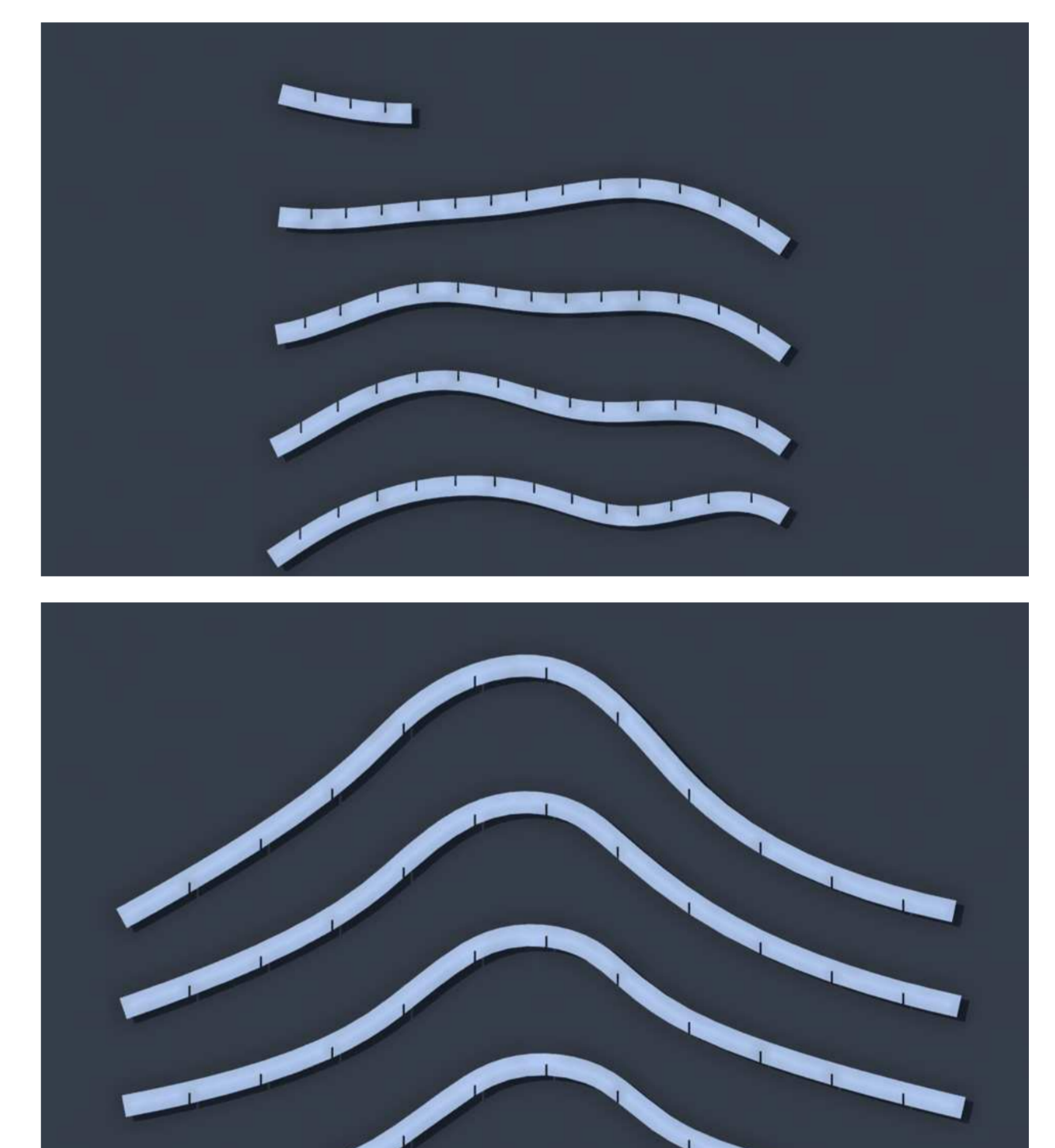


Figura 2: peças (ribs) geradas a partir do algoritmo, já numeradas e com encaixes;

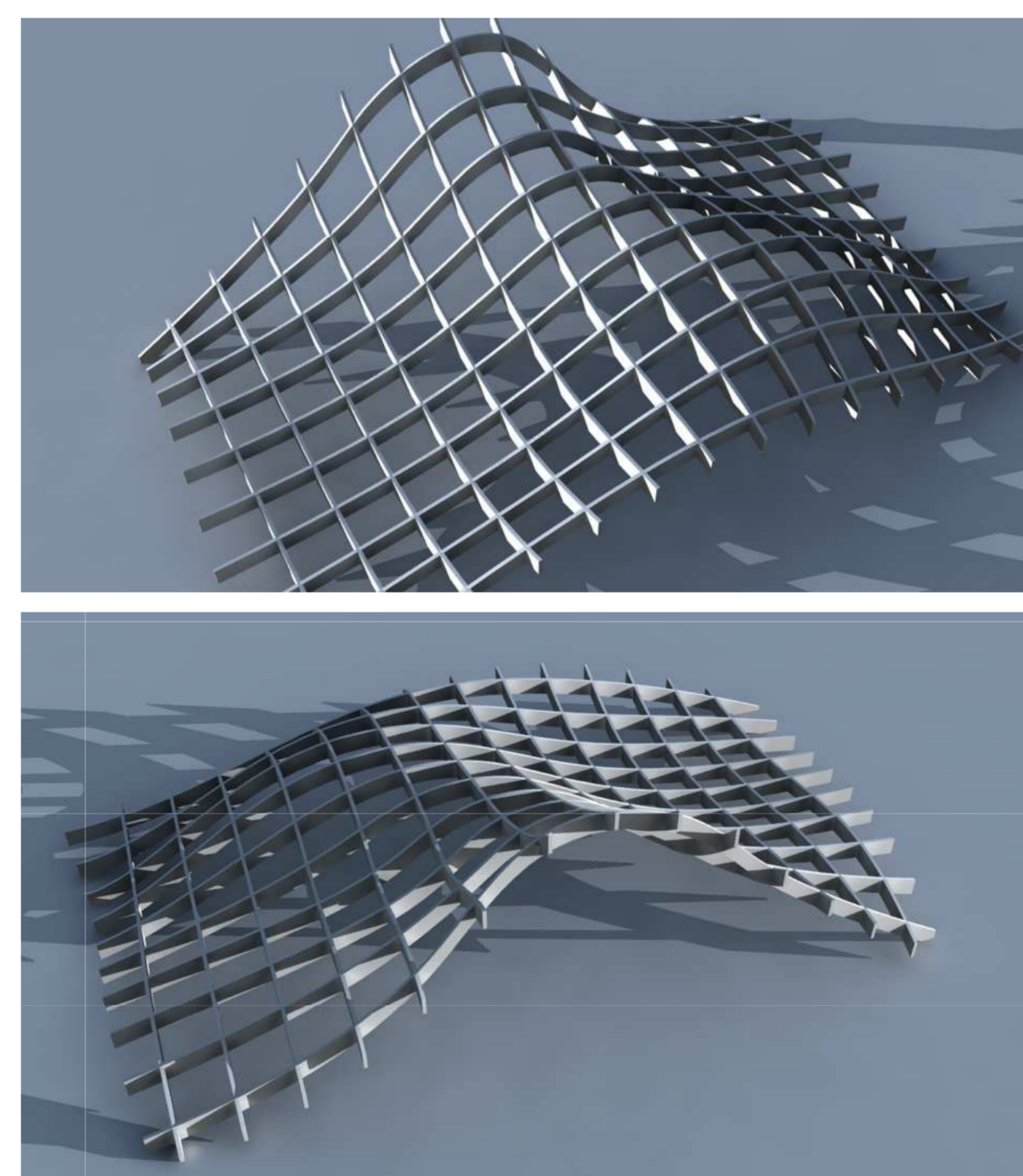


Figura 3: Modelo tridimensional guia para a montagem do modelo físico;

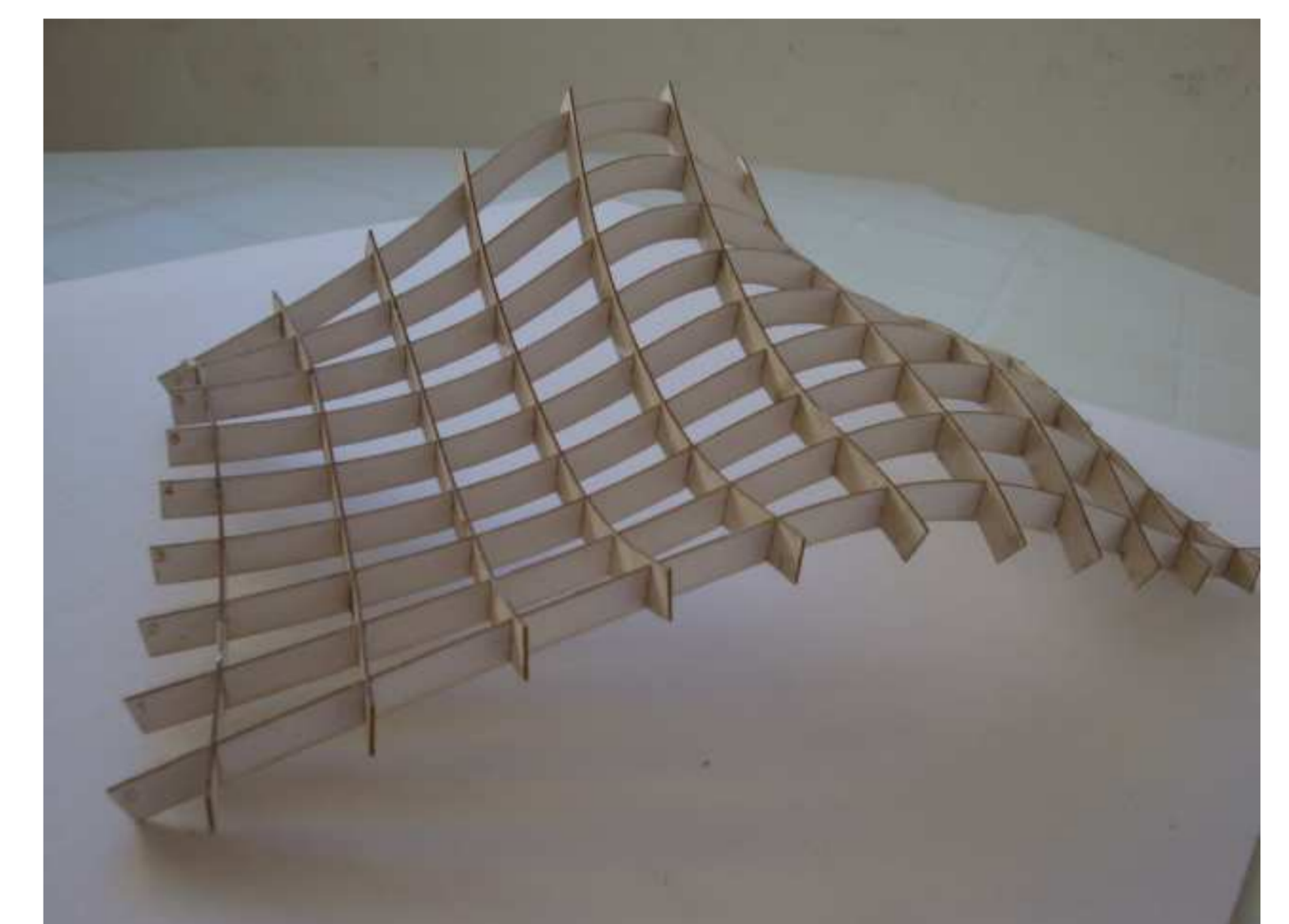


Figura 4: Modelo físico obtido a partir de cortadora laser.

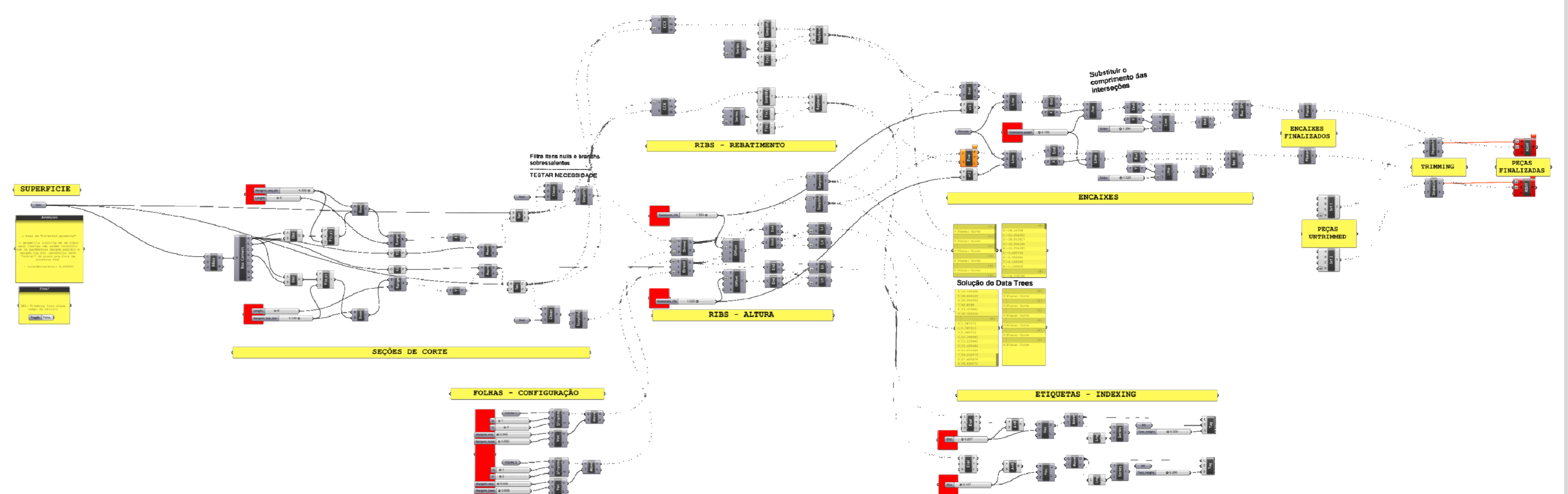


Figura 5: algoritmo em grasshopper para obtenção das peças;