



307

Design & Narrativas criativas  
nos Processos de Prototipagem

**UM EXPERIMENTO  
EM DESENHO  
INDUSTRIAL DESIGN:**  
da modelação gráfica —  
marcas reais, 2D — para  
a modelação glífica —  
entalhes virtuais, 3D

## **SOBRE OS AUTORES**

**Luiz Vidal Negreiros Gomes** | [luizvidalgomes@gmail.com](mailto:luizvidalgomes@gmail.com)

Bacharel em Desenho Industrial (BDi, UFPE, 1980); Mestre em Engenharia de Produção (MSc, COPPE/UFRJ, 1986); Doutor em Filosofia (PhD, University of London, 1991). Realizou estágios pós-doutorais no PEP Gente/Coppe, UFRJ (1999); e na Open University (2007) Inglaterra. Foi professor adjunto dos Cursos de Desenho Industrial da UFPE (1983-1993) e da UFSM, RS, (1993-1994); titular do Departamento de Engenharia Industrial da UFSM, (1994-2004); visitante e efetivo do Curso de Design de Produto da UCS, RS (2003-2005); e professor titular da Faculdade de Design UniRitter (2004-2011). Foi Coordenador do PPGEP/UFSM, RS (1994-1998); do Curso de Especialização em Design (2006-2009) e do Curso de Mestrado UniRitter, RS (2009-2011). Diretor da sCHDs Editora, POA-RS (2001-2012). Foi professor das disciplinas de Criação e Redação Publicitária (Publicidade e Propaganda) e de Tópicos Avançados em Administração na Unidade de Ensino Superior de Feira de Santana, UNEF, Bahia, Brasil. Foi Professor Adjunto para Desenho, Teoria e Conhecimento (Mestrado) e de Desenho Básico (Graduação em Engenharia), da Universidade Estadual de Feira de Santana, UEFS, BA (2011-2014). Desde março de 2014, Professor Associado da Escola Superior de Desenho Industrial da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (ESDI/UERJ).

**Lattes:** <http://lattes.cnpq.br/8337493682978892>

**Ligia Maria Sampaio de Medeiros** | [ligiamsmedeiros@gmail.com](mailto:ligiamsmedeiros@gmail.com)

Desenhista Industrial formada na Escola Superior de Desenho Industrial (Universidade do Estado do Rio de Janeiro, 1982). Docente na Graduação e na Pos-Graduação da ESDI. Mestre em Art and Design Education (Universidade de Londres, 1990), Mestre em Engenharia de Produção (Universidade Federal de Santa Maria, 1995) e Doutora em Engenharia de Produção pela COPPE (Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2002). Realizou pós-Doutorado com apoio da CAPES no Department of Design and Innovation, Open University (Milton Keynes, Inglaterra, 2007). Professora Associada do Departamento de Projeto de Produto e Diretora da Escola Superior de Desenho Industrial (2020-2023).

**Lattes:** <http://lattes.cnpq.br/4080634349841112>

**Marcos Brod Júnior** | [brodjr74@gmail.com](mailto:brodjr74@gmail.com)

Possui Graduação em Desenho Industrial / Programação Visual (1997) e Mestrado em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Maria (2004), em 2010 concluiu o Doutorado em Engenharia de Produção pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Iniciou sua carreira docente como professor na Universidade de Caxias do Sul / RS em 2002, tendo atuado também na Faculdade da Serra Gaúcha / RS e no Centro Universitário Ritter dos Reis / RS. Atualmente é professor Associado N2 do Curso de Desenho Industrial da Universidade Federal de Santa Maria / RS. Tem experiência na área de Desenho Industrial, com ênfase em Educação Projetual, atuando principalmente com o ensino, pesquisa e extensão em temas como: teoria e metodologia, introdução ao projeto e análises de produtos industriais, projetos de embalagem e sinalização e história do Desenho Industrial.

**Lattes:** <http://lattes.cnpq.br/4815703411295035>



## **UM EXPERIMENTO EM DESENHO INDUSTRIAL DESIGN: DA MODELAÇÃO GRÁFICA — MARCAS REAIS, 2D — PARA A MODELAÇÃO GLÍFICA — ENTALHES VIRTUAIS, 3D**

*An Experiment in Industrial Design:  
From graphical modeling – real marking, 2D—  
for the glyphs –virtual carving, 3D.*

Luiz Vidal Gomes | Marcos Brod Junior | Ligia Sampaio Medeiros  
Gerson Klein | Acelmar Marchezi | Armando Pimentel

### **Resumo**

Este texto objetiva ressaltar a relevância dos distintos tipos de modelação (1D; 2D; 3D; 4D) como modo de se perceber a validade, no projeto de produto, do Desenho Industrial projetado. Destacam-se (i) a importância da palavra oral (1D) para orientar não apenas a escrita técnica, mas o desenho de produto (2D); (ii) a relevância do desenho operacional (geométrico/técnico) para a modelação 3D, 4D; e as (iii) vantagens das modelagens à orientação da imaginação virtual (4D).

**Palavras-chave:** Desenho Industrial; Modelação [mocapes, maquetes; matrizes].

### **Abstract**

*This paper aims to highlight the relevance of different types of modeling (1D, 2D, 3D, 4D) as a way of perceiving the validity of the project for a new product of industrial design. It is highlighted (i) the importance of the verbal word (1D) to guide not only the technical writing, but the designing process (2D); (ii) the relevance of the operational drawing for 3D and 4D modeling; the (iii) advantages of general modeling in the orientation of virtual imagination.*

**Keywords:** Industrial Design: Modeling [Mockups; Maquettes; Matrix Models]

## INTRODUÇÃO

Em duas décadas finais do Século XX (1981–1999) e naquela de início do Século XXI (2000–2011), autores envolvidos com a teoria e a prática de profissões do *Design* (Arquitetura, Arte, Comunicação, Desenho Industrial, Engenharia, Moda etc.) pareciam estar preocupados em rever e em propor novos conceitos, classificações e convenções de orientação projetual. O caos criativo gerado por sucessivos equilíbrios instáveis à projeção de produtos “pós-industriais” solicitava, academicamente, certas tomadas de decisão. Daí surgirem livros como *Vedere com il Disegno* (1982), *Vormgeven, ordening em betekenisgeving* (1997), *Der Mensch und Seine Zeichen* (1997), *Design Representation* (1999), *El Oficio de Diseñar* (2001), *Writing on Drawing* (2008); *Design pelo Desenho* (2011); *Welten schaffen: Zeichnen und Schreiben als Verfahren der Konstruktion* (2011), textos subsidiários ao pensamento de professores de projeto de produto à fundamentação de suas práticas didáticas e discursos acadêmicos. A busca por arcaísmo, criação de neologismos e as revisões das poucas terminologias elaboradas para o desenvolvimento de projeto na Área dos Desenhos se faziam necessárias.

O termo “gráfico”, por exemplo, indicando “representação” obtida por nódoa involuntária, ou “expressão” conseguida através de marcas voluntárias, imaginadas, projetadas, estava sendo revisto. Algumas de suas seções o livro *The Cambridge Encyclopedia of Language* (1987, pp.182-207) indicavam a existência de taxonomias em construção, fosse em tomo, *Processing of Visible Language* (1977), ou em folhoso, *Writing: The Story of Alphabets and Scripts* (1992).

Para a compreensão do que se apresenta neste ensaio, consideramos válido, antes de tudo, recapitularmos alguns dos tipos de modelagem em projeto de produto, mesmo que isso, para muitos, possa parecer já sabido, ou apenas um TOC dos autores. Todos, porém, que chegarem ao fim da leitura deste texto, vão perceber que o toque é ressaltar a importância da modelagem em projeto. Porém, independentemente de ser ou não ser um transtorno obsessivo compulsivo, classificar a linguagem oral, verbal, como a primeira e uma das principais modelagens de ideias em projeto de produto é um bom começo.

Todos os naturais sons vocais humanos são indiciadores, caracterizadores, configuradores de forte imaginação. Destarte, trata-se de uma modelagem unidimensional, invisível, porém fundamental à comunicação efetiva entre *designers* desenhadores. Estes, quando projetam desenhos, executam tarefas à imaginação de produto industrial inexistente. A modelação que se vale do ar que passa pela garganta, a fim de formar sons que nos permitem através da boca falar palavras e frases, parágrafos e discursos e, até, expressar grunhidos (*Ugh!*), interjeições (*Ahah!*), nós a chamamos de modelagem gutural, *modelação unidimensional*, ou, ainda, **1D**.

A imaginação, aqui, no sentido dado por Bruno Munari: “*A fantasia, a invenção, a criatividade pensam, a imaginação vê*” (1987, p.16), em geral, é iniciada pela fabulação daquilo que foi pensado, ideado, e assim ser capaz de iniciar processos imaginativos em 2D e 3D. Um conjunto proferido de palavras auxilia o marcar, delinear, debuxar, desenhar algo sobre um plano. Aqui, temos as primeiras modelagens visuais: *bidimensional*, 2D.

A modelação 2D, depois de todos os avanços da Tecnologia da Informação (TI) e da Engenharia Eletrônica (EE), não se restringe mais ao grafite sobre a lousa, ao lápis sobre o papel, ou ao giz sobre o quadro. Temos também as canetas e pranchas eletrônicas (Figura 1).

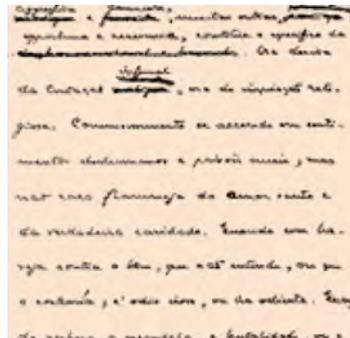
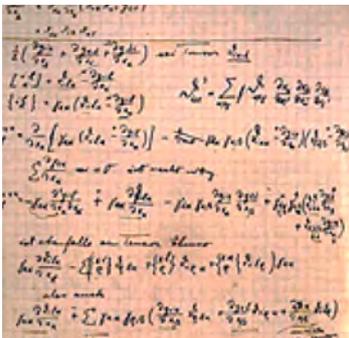


Profissionalmente, enquanto a *modelação unidimensional*, 1D, a mais natural e intrinsecamente ligada ao ser humano, em situações normais se vale apenas do som da voz para imaginar, de modo coevo, eletronicamente, serve até para ditar o que se fala e, assim, ter automaticamente palavras digitadas nas telas de computadores. Isto é também um modo de modelação 2D, mas virtual.

Tradicionalmente, por haver a *modelação bidimensional*, é necessário ter em mãos um instrumento marcador e um suporte para ser marcado. Visualmente, os produtos da modelação 2D poderiam ser classificados como adimensionais, pois não são palpáveis e somente através de um microscópio se perceberia o número de dimensões que, por exemplo, o rastro do lápis de ardósia deixa sobre a lousa.



Figura 1. A. Grafite & lousa; B. Lápis & papel; C. Giz & quadro; D. Caneta & prancha eletrônicas



O fato de as modelações bidimensionais se apresentarem sempre em um plano (lousa/papel/quadro/prancha eletrônica), logo, caracterizados apenas por duas dimensões (largura; comprimento), acostumou-se dizer que são marcas gráficas bidimensionais. As modelações 2D geram grafismos típicos para arquétipos da expressão usada por matemáticos, letrados, músicos e artistas (Figura 2). Os recursos dessa mesma modelação 2D são a base do projeto de produto industrial de *designers* engenheiros, desenhadores, comunicadores e arquitetos.

Profissionais *designers*, porém, fazem muito mais uso de modelagens compostas em três dimensões (largura, comprimento, altura), ou, como chamamos de *modelação glífica*, 3D. Esta por gerar modelos volumétricos obtidos por atos como cinzelar, esculpir, dobrar etc., permitem que a avaliação, julgamento do andamento do projeto, envolva mais que o sentido da visão. A modelação 3D é sinestésia,



Figura 2. A. Notação matemática; B. Escrita literária; C. Composição musical; D. Debuxo artístico.

1 PELIZAN, Miguel Antônio. *Proposta de um equipamento acessório para prototipagem rápida em fresadora CNC*. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Orientador: Arno Udo Dallmeyer. Santa Maria: PPGEP/UFSM, 2001.

pois facilita a percepção, logo, a compreensão por todos os sentidos. Modelagens gestual, gutural, gráfica, glífica, geracional são termos que passamos a adotar desde o final da década de 1990. Justificávamos esses “invecionismos”, fosse, em 1998, por exemplo, através dos significados da palavra *hieróglifo* (do grego “*hierós*”, sagrado, divino; *glyphó*, pictograma entalhado em pedra; literalmente, “entalhe sagrado”); fosse, em 2001, por meio de aprendizagem acadêmica em dissertação de mestrado<sup>1</sup>, acerca de “prototipagem rápida”. Essa modelagem eletrônica poderia ocorrer por subtração (–) de matéria ou por adição (+) de material.

Contudo, modelos 3D reais/virtuais poderiam ter objetivos distintos de avaliação às questões técnico-funcionais, lógico-informacionais, e estético-formais, no desenho de produto industrial. Isso ocorre, pois modelos 3D podem ser conformados em distintas escalas, assim como obtidos em distintos tipos de materiais laborais.

Se uma modelação 3D é feita para produto em escala reduzida, mas com materiais e acabamentos simples, denominamos de **maquete**. Se para esse mesmo produto, ao longo do processo projetual, há modelação 3D em escala real ou em tamanho duplicado, triplicado, mas com qualquer material disponível, esse será chamado de **mo-cape** (calque linguístico da palavra inglesa *mockup*). Por fim, mas não menos importante, se, em estágio avançado, próximo ao fim do desenvolvimento dos desenhos para um produto, for demandado um modelo em escala real, mas já com o material especificado para a fabricação do produto, chamaremos de **matriz**.

Não usamos a expressão “prototipagem rápida”, tampouco “protótipo”, pois consideramos que quando o processo projetual e o desenho do produto estão findos, já não seria mais necessário modelações de concepção à sua compreensão formal ou funcional.

## PARTE 1. PROJETUALMENTE FALANDO: O PAPEL DA LINGUAGEM VERBAL.

Em 2018, passamos a adotar a filosofia de que para todo e qualquer livro escrito por nós haveria de acompanhá-lo um produto referente à temática. Seria inversamente parecido com um elepê. Neste, o comprador leva para casa um artefato tangível de vinil, neste “soniglifado” conjunto harmônico de sons, logo, algo intangível. No nosso caso, almejávamos que o leitor, ao entender o nosso texto, conseguisse, caso quisesse, claro, obter a matriz do desenho do produto industrial descrito em nosso livro. (Figura 3).



Figura 3. Modelação 2D/3D, estas obtidas por modelagem 4D. (Desenhos Gerson Klein)

A razão para essa tomada de decisão estava no fato de querermos lançar nossos textos didáticos independentemente das tendências das grandes editoras de *Design*. Assim, além de subvertermos a ordem de conselhos de editoras universitárias, protegeríamos nossos textos da censura ou de avaliações desdenhosas. Destarte, teríamos condições de oferecer além do livro, matrizes do produto tratado no livro, em troca de apoio financeiro à edição independente do livro.

Em 2015, quando houve o lançamento do *Sgt. Pepper: Projeto e Desenho da Capa [48 anos]*, matrizes de cartaz, caneca e camiseta foram feitas. Em 2018, com o lançamento de *A Canção do Limão: 30 anos Juicy Salif / 48 Led Zeppelin*, esperávamos ir mais além.

Todavia, quando começamos a escrever o livro, não tínhamos ideia da quantidade de modelos e, muito menos, qual seria qualidade das modelações finais. Também desconhecíamos a quantidade de modelações que seriam necessárias para que chegássemos ao nosso “produto”, a saber, o espremedor de cítricos: **Zeppluice**, marca-de-comércio para declarada homenagem a uma de nossas preferidas bandas de *rock and roll*.

Em *A Canção do Limão: 30 anos Juicy Salif / 48 Led Zeppelin*, tratando-se de livro dirigido para nossos estudantes de Desenho Industrial *Design* (DiD), precisaríamos explicar que todas as ações estariam relacionadas às **táticas** procedimentais e **técnicas** operacionais adotadas para orientar o trabalho (Figura 4).

Independentemente da metódica geral indicada para cada estágio, etapa ou fase da projeção, tínhamos que demonstrar as próprias modelações trabalhadas em distintas dimensões (1D, 2D, 3D; e, todas estas, em 4D). Esses modelos seriam os principais elementos da nossa imaginação, assim, capazes de permitir a verificação

Figura 4. Táticas procedimentais e técnicas operacionais gerais de projeção industrial.

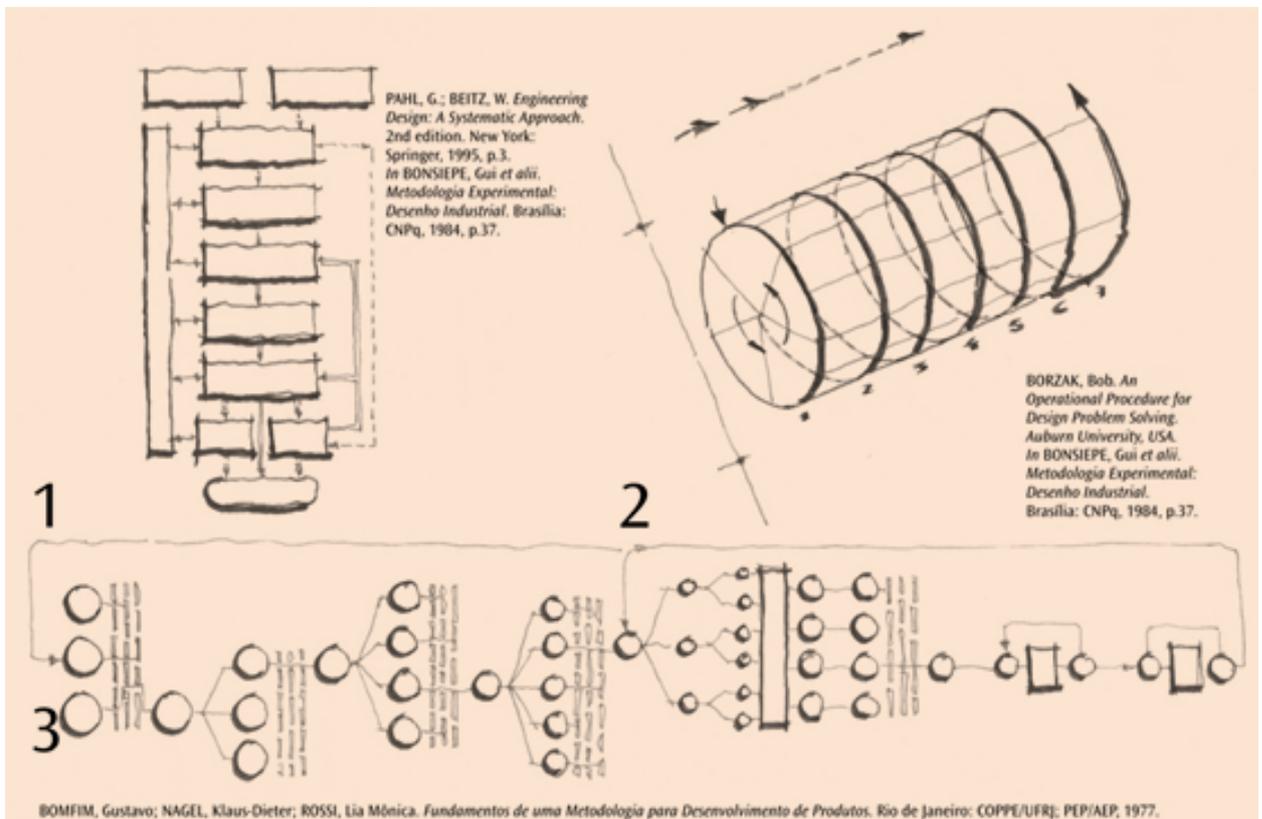


Figura 5. Trecho de carta com modelação 1D para redefinição de desenho na modelação 4D.

e controlarmos o sentido do projeto para o desenho. Para iniciar, a modelação 1D foi fundamental, pois havia consideráveis distâncias geográficas entre nós. A necessidade de terminologia também se fazia presente, assim como a revisão do conhecimento em desenho geométrico e desenho técnico. Sem estes dois saberes perda de tempo e dinheiro seria inevitável. (Figura 5).

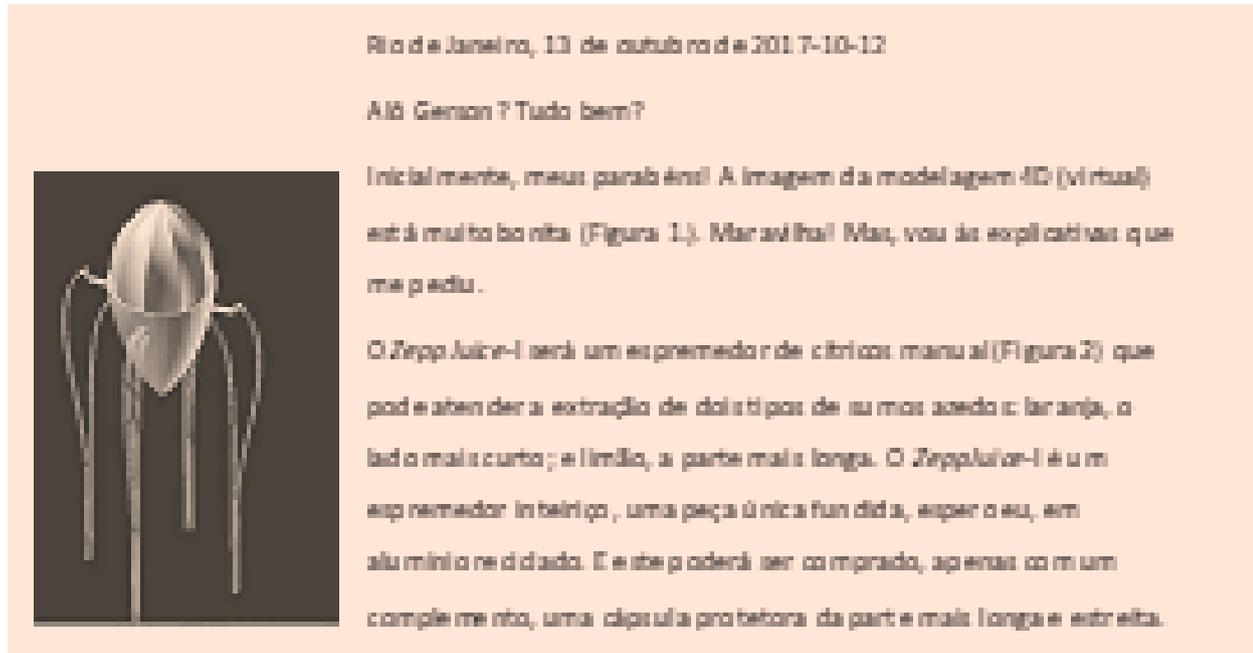
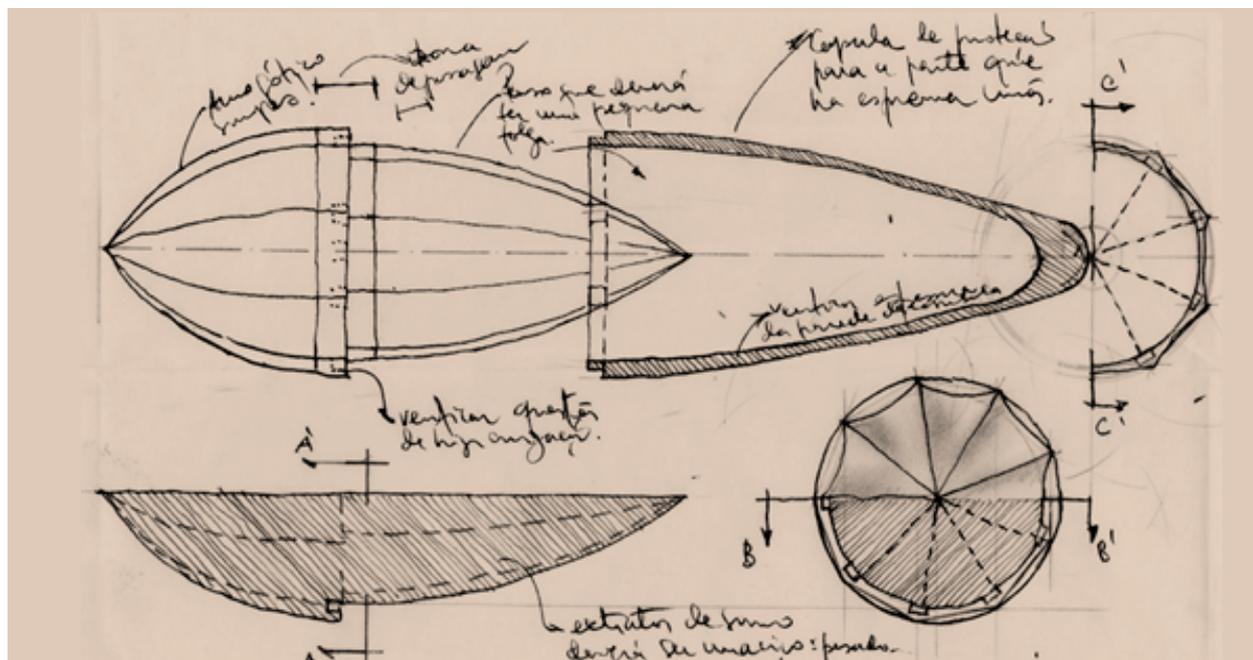


Figura 6. Zepp Juice-1 corpo e cápsula de proteção do extrator de limão. Peça única para ser fundida em alumínio reciclado.

A modelação 1D foi longa, e reelaborada a cada dúvida. Muitos detalhes técnicos haviam de ser combinados para haver relação entre o que se falava e se imaginava: a modelação 1D guiando a 2D, enquanto estas criavam os caminhos mais diretos para modelar o produto em 4D e, depois, materializar uma matriz em 3D. (Figura 6).



Modelávamos verbalmente (1D) para que a parte mais longa e mais estreita do espremedor *ZeppJuice*, a da direita de quem olha (Figura 6), tivesse uma espécie de cápsula de proteção que além de, esteticamente, dar continuidade à forma da parte mais curta e larga, logo, com o mesmo desenho; tecnicamente, teria a função de proporcionar mais apoio à pega da mão, no momento em que se extrai diretamente o suco de laranja ou limão na copa. A invólucro do *ZeppJuice-I* seria oco em seu interior, uma fina parede de alumínio, parecida com cálice com a forma de capô dos carros Citroën (Figura 7). Essa cápsula, contudo, quando o *ZeppJuice* estiver sendo usado na função de preparação de coquetéis, não mais na copa, mas, sim, na sala, passará à posição vertical. Para isso, o espremedor precisará de 4 suportes (simbolizando cada um dos quatro membros do Led Zeppelin), que servirão como “pernas”. Estas, todavia, devem estar completas, com “coxas” e “pés”. A cápsula, eventualmente, pode ser usada como coletor e medidor de volume de sumo a ser usado em coquetéis. Mas, para isso eu teria que estudar um suporte para a cápsula.



Diferentemente do *ZeppJuice-I*, que tem apenas duas partes (corpo e cápsula), o *ZeppJuice-II* é um produto (1) formado por quatro partes (2), a saber: 2.1 Extrator; 2.2. Pernas; 2.3. Prato coletor de bagaço (topo) e suporte para o extrator; 2.4. Pires apoiador de copos e fixador dos pés. A parte 1 é integral; a parte 2 é aditiva, mas a decoração *ZeppJuice* é integrativa; a parte 3 é integral, a parte 4 é integral também. (Cf. BÜRDEK, 1994, p.187). (Figuras 8A, 8B).

Modelávamos que “o desenho do prato de coleta de bagaço e condutor do sumo, o líquido se deixa passar por entre o vão existente entre as convexidades do extrator e do coletor”. É na base da Figura 8 que se pode acoplar as “coxas das pernas” do *ZeppJuice-II*. Há também detalhes do pires da base do *ZeppJuice-II*. No pires da base, aquele que apoia os copos para coquetéis e na cápsula de coleta e de medição de sumo do *ZeppJuice-I*, também será onde os pés das pernas do *ZeppJuice-II* serão inseridos e, simplesmente, travados, por rebaixo no próprio pires coletor de respingos. No pires não haveria detalhes, apenas a marca-de-comércio **Zepp-Juice** estampada. No prato coletor, sim, teremos glifada 4D decoração inspirada nas runas do led Zeppelin (Cf., cortes do prato coletor Figura 9).

Figura 7. *ZeppJuice-I* seria oco em seu interior, uma fina parede de alumínio, parecida com cálice, com ondulações similares àquelas do capô dos carros Citroën. Fonte: <http://www.forumcitroen.com/phpbb3/viewtopic.php?f=6&t=15>

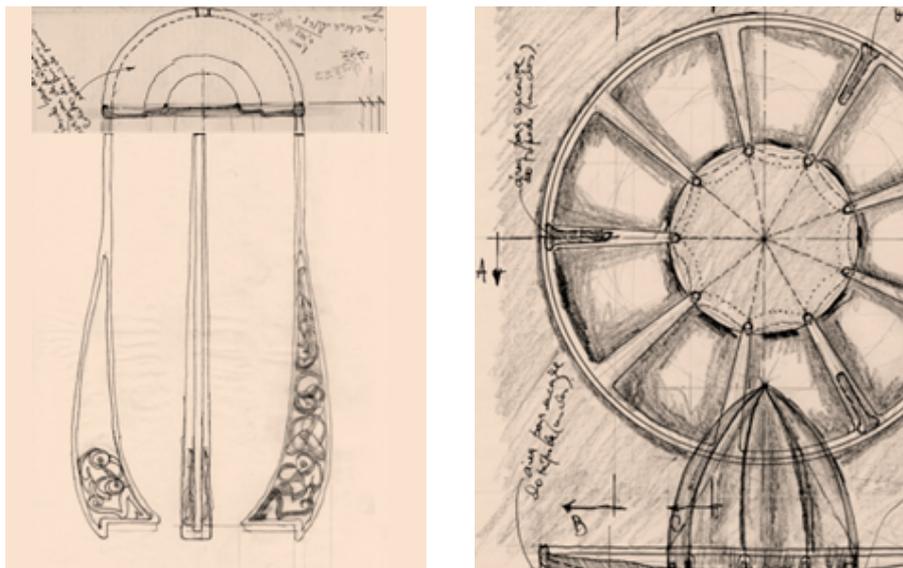
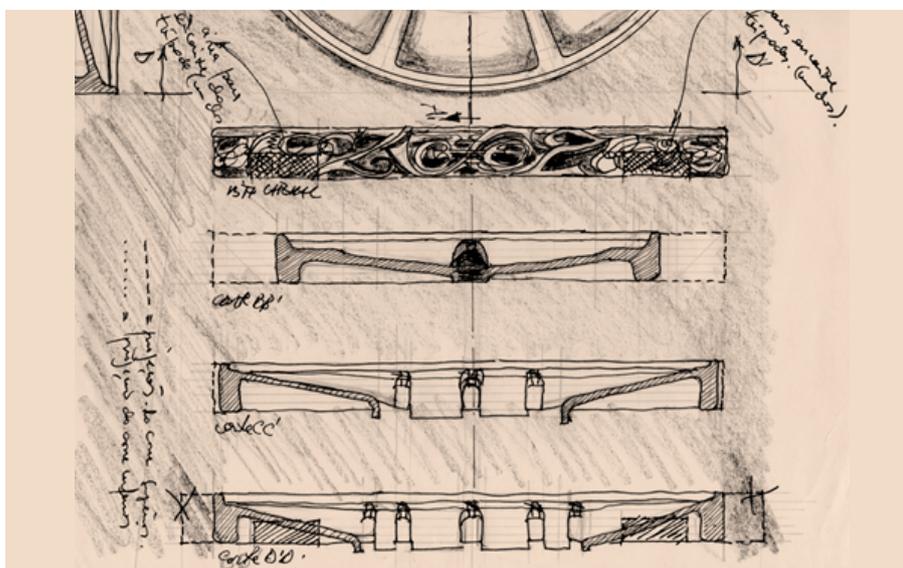


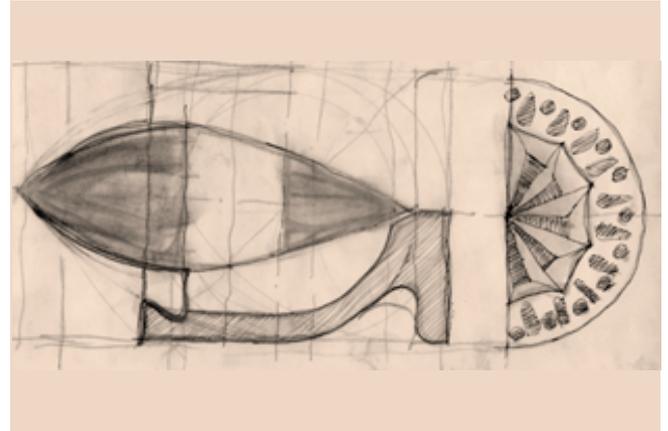
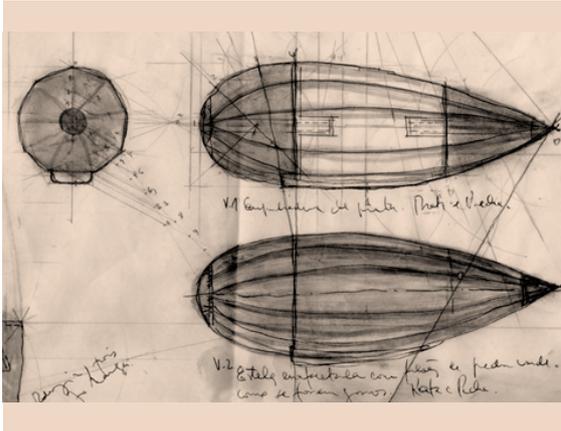
Figura 8. A. Detalhe do ZeppJuice-II.  
B. Vista pernas para o ZeppJuice-II e pires/base.

Figura 9. Várias seções (cortes) do prato superior, onde o espremedor unomaneal, ZeppJuice-I, se apoiaria para formar o sistema duomaneal de coleta de sumo vertical ZeppJuice-II.



## PARTE 2. DESENHISTICAMENTE PROJETANDO: A MODELAGEM PROJETUAL.

Na realidade, o *ZeppJuice* é um daqueles desenhos que em todos os momentos de seu traçado dialogou como queria ser. Inicialmente, tratava-se apenas de um espremedor de cítricos manual para competir com aqueles da OXO ou da OU. Mas, depois das primeiras modelações 2D, o próprio desenho, ali, imaginado naquele papel, pedia para que, ao invés de ser um produto maciço em alumínio reciclado (Figura 10), o sistema de produto saísse da cozinha e passasse para o refeitório. Isso demandaria mudança de materiais: de alumínio reciclado e pedra sabão para prata e pedras semipreciosas. O *ZeppJuice*, antropologicamente, mudaria de um produto simples para uso na copa, para um sistema de produto de uso público de uso compartilhado na sala-de-estar.



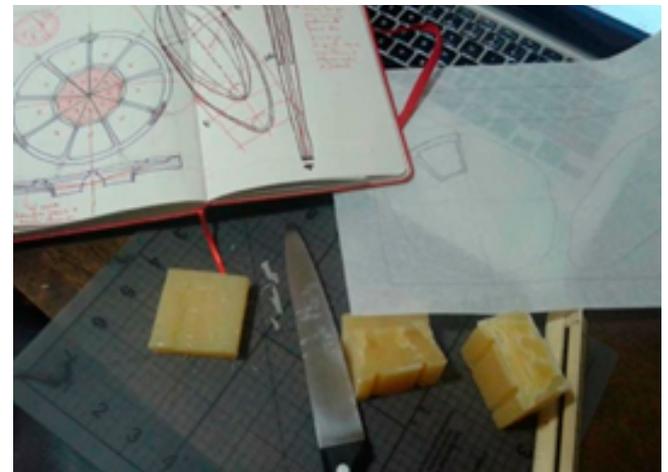
Estes modelos bidimensionais seriam fundamentais para que outro tipo de imaginação —sinestésia—ocorresse. Antes de tudo, foi necessário recorrermos a alguns artefatos existentes na cozinha de casa (maça de pilão de pedra; copo alto; varetas de madeira para alimentação oriental/*hashi* etc.) para definirmos medidas.

Em seguida, recorremos ao Pro-Tec (1960, p.8-5) para recordarmos como desenhar um tronco de pirâmide de base inicialmente eneagonal e, por fim, octogonal.

Modelos toscos, intermediários, são necessários, por várias vezes, serem usados. Por exemplo, uma barra de sabão de glicerina, além de restos de embalagem em isopor foram usados. No sabão, entalhamos um dos gomos do prato coletor de sumo do *ZeppJuice-II* (Figura 11). E mais: somente após a feitura desse toscos moca-pe é que desenhamos a vista superior do prato coletor de sumo, porém usando uma corruptela gráfica de indicar o posicionamento dos pés. Em isopor, então, passamos à modelação 3D do moca-pe do prato coletor de sumo; e, em papel comum, configuramos várias configurações (silhuetas) em papel *ZeppJuice-I*.

Figura 10. Vistas ortogonais em escala real (1:1) do *ZeppJuice-I* indicando possível uso de dois materiais: alumínio reciclado e pedra sabão. Outros materiais nobres foram pensados para produto, visando a diversificação dos públicos-alvo.

Figura 11. Conjunto de figuras ilustra série de ações necessárias para a realização interligada de modelações 1D com 2D; 2D com 3D e todas estas para a modelagem 4D (virtual).



Em isopor, então, passamos à modelação 3D do moca-pe do prato coletor de sumo; e, em papel comum, configuramos várias representações (silhuetas) em papel para compreendermos o volume do espremedor unomaneiro, ou seja, o *ZeppJuice-I*. (Figura 12).



Figura 12. Parâmetros de medidas; mocape em isopor e em papel de impressora para estudo da forma do gomo do prato coletor; desenho e modelação 3D de mocape do ZeppJuice-I; definição das formas dos componentes do ZeppJuice-II.

Depois dessa série de modelos 1D, 2D, 3D, chegamos ao momento de contar com a colaboração (*pro-bono*) de três *designers*, bacharéis em Desenho Industrial, designers e excelentes modeladores virtuais. Um deles morava no Rio Grande do Sul, outro em São Paulo, e um terceiro no Rio de Janeiro. As contribuições deles foram complementares à realização do nosso desenho para que a matriz do *ZeppJuice* surgisse diante dos nossos olhos. Aqui, vale ressaltar que, no processo de registro de desenho do *ZeppJuice*, não podemos deixar de incluir seus nomes como coautores do desenho. As suas modelagens foram fundamentais para que se chegasse a um primeiro modelo, a base para a matriz do *ZeppJuice-II*.

Todos os *designers* modeladores foram abastecidos com pequenos textos explicativos, Modelação 1D, e desenhos feitos a moda clássica (prancheta; régua T; par de esquadros etc.), Modelação 2D. Mas um dos modelos que mais ajudou os *designers* modeladores a darem forma ao *ZeppJuice* foi um mocape em escala real feito toscamente em dois materiais, papel e isopor (Figura 13). Daí, em diante, tudo começou a ficar mais fácil para a modelação 4D (Figura 14).

As modelagens eletrônicas iniciais para o *ZeppJuice-Il* feitas por Gerson Klein e Acelmar Marchezi e, depois, finalizadas por Armando Pimentel (Figura 15) mostraram-se essenciais, pois permitiram que nós observássemos detalhes da configuração e forma do produto. Perceber o produto por todos os lados, em movimento, permite que se alcance um nível de mimetismo virtual com o produto real, difícil de não fazer qualquer um se dobrar aos avanços proporcionados pela gráfica computacional e TI.

Figura 13. Mocapes 3D.

Figura 14. Primeiros modelos virtuais, 4D (A. Pimentel).

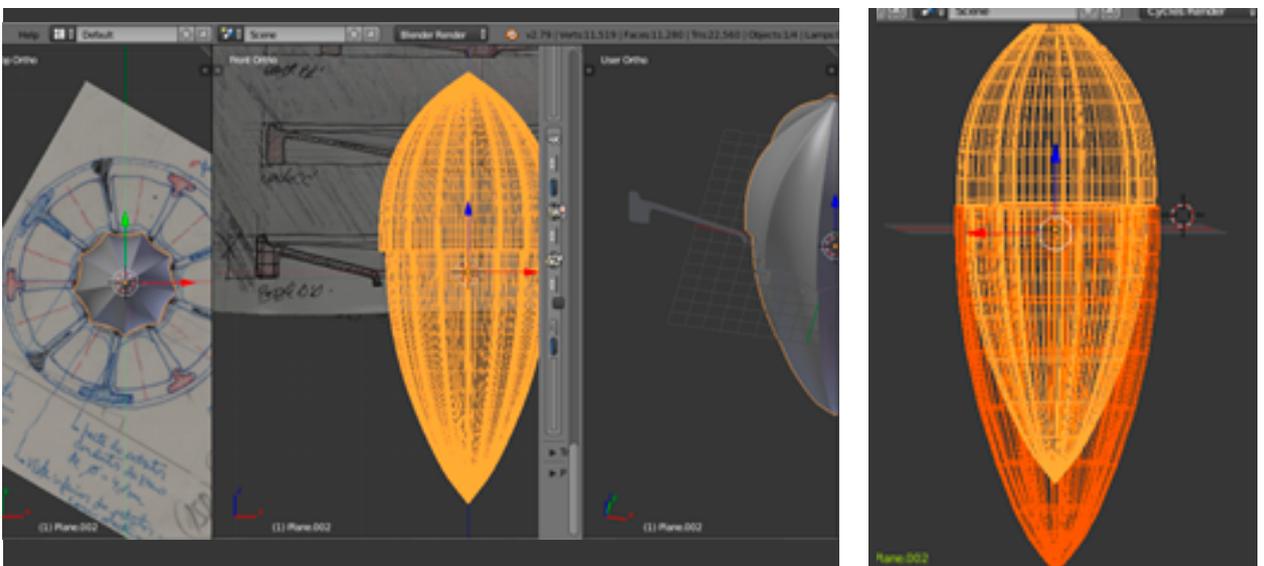
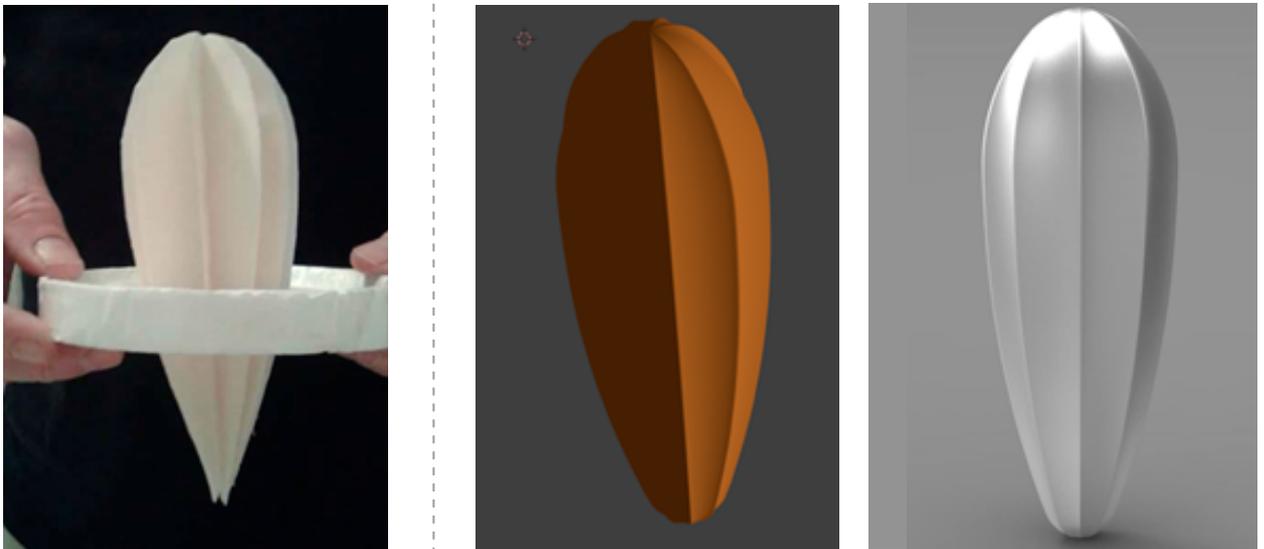


Figura 15 A e B. Construção de primeiros modelos virtuais, realizados por G. Klein (POA, RS, 2018)

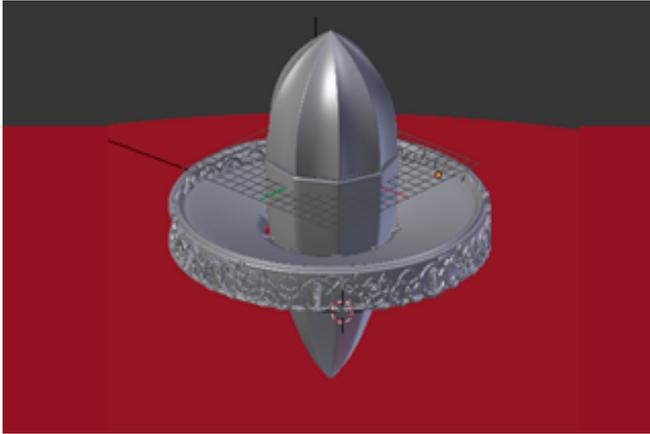


Figura 15. Construção de primeiros modelos virtuais, realizados por G. Klein (POA, RS, 2018)

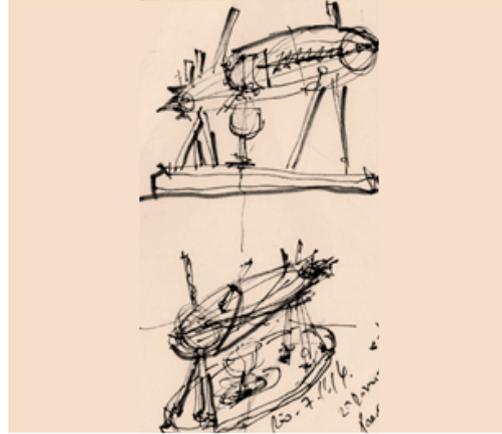


Figura 16. Dando linhas através de rabiscos ao ZeppJuice IV, o modelo elétrico-eletrônico destinado a extrair sumo de tangerinas

A partir desse ponto de modelagem 4D, uma meia dúzia de modelos virtuais foram desenvolvidos, permitindo que a equipe de desenho de produto do *Zeppjuice* percebesse como melhorar, refinar e diversificar aquela ideia que começara simples, apenas como um rabisco sobre a folha de papel (Figura 16) para exemplificar um processo projetual, tomando como referência o famoso *Juice Salif*, desenhado pelo *designer* arquiteto Philippe Starck e fabricado pela empresa italiana *Alessi* (Figura 17).

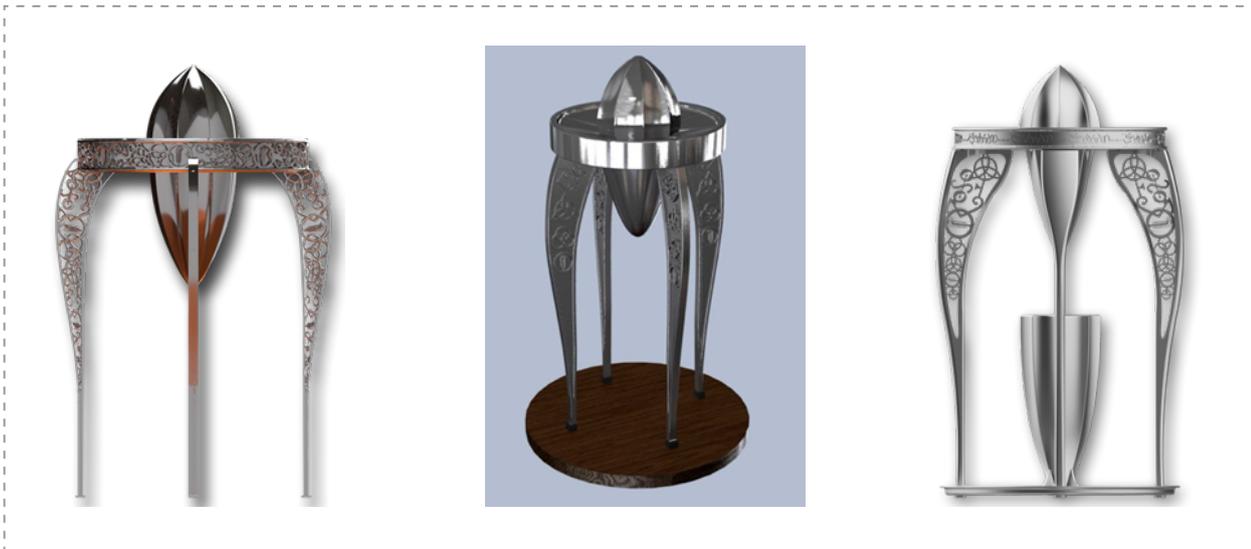


Figura 17. Da esquerda para a direita: modelagens virtuais, 4D de Gérson Klein; Acelmar Marchezi; Armando Pimentel.

## CONCLUSÃO

A partir desses modelos de desenhos virtuais, inclusive alguns com animação, defendemos, agora como exemplo a ser dado em aula, que não há uma só modelagem no projeto de produto, mas, sim, um conjunto de modelações 1D, 2D, 3D, 4D reais e virtuais que carece ser incentivado e ensinado nas disciplinas de projeto de produto. Com esses modelos, os *designers*, naquelas demandas infundáveis de *renderização*, na base da tentativa e erro e, pior, com dispendiosos bloqueios à criatividade em processos de projeto para desenho de produto industrial, tornam-se afortunadamente *designers* desenhadores e modeladores virtuais, sem mais serem, apenas, *ginetes* de aplicativos da gráfica computacional.

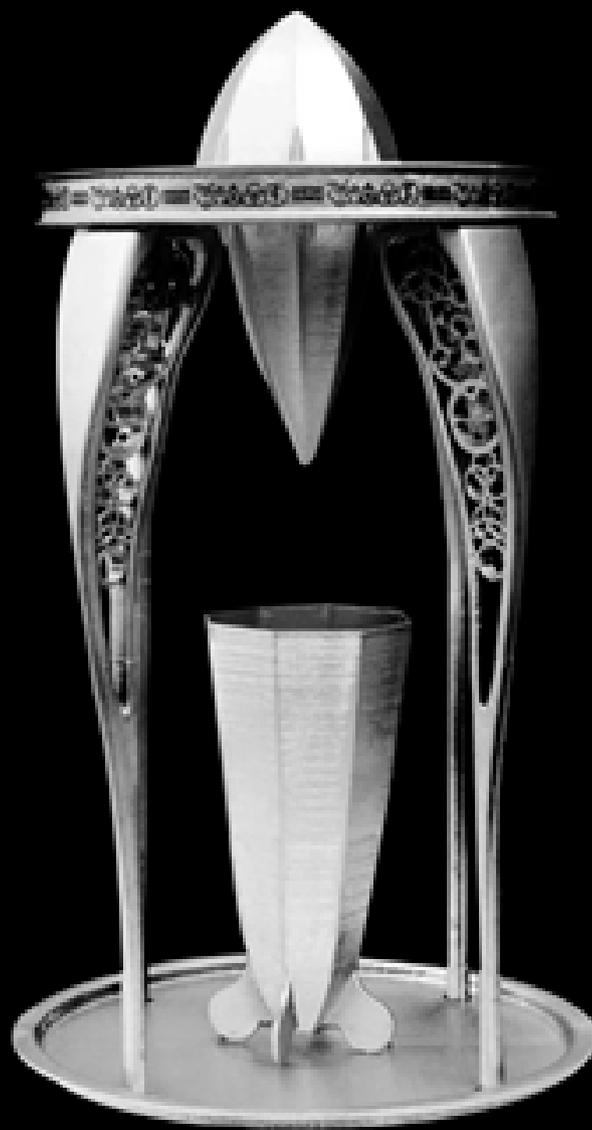


Figura 18. Primeira matriz  
realizada por Armando Pimentel  
(2018). Tratamento do fundo:  
Luís Gomes (2019).

## REFERÊNCIAS

BAXTER, Mike. **Projeto de Produto: Guia Prático Para o Design de Novos Produtos**. 3ª ed. São Paulo: Blucher, 2011.

BONSIEPE, Gui. **Design como Prática de Projeto**. São Paulo: Blucher, 2012.

BONSIEPE, Gui. **Do Material ao Digital**. São Paulo: Blucher, 2015.

BONSIEPE, Gui. **Teoria e Prática do Desenho Industrial**. Lisboa: CPDesign, 1992, pp.208-209.

BONSIEPE, Gui. **Teoria e Prática del Disegno Industriale**. Milano: Feltrinelli, 1975, pp.157-158.

BONSIEPE, Gui. **Teoría y Práctica del Diseño Industrial**. Barcelona: GG, 1978, pp.149-151.

BÜRDEK, Bernhard E. **Design: História, Teoria e Prática do Design de Produtos**. 2ª ed. São Paulo: Blucher, 2010.

CABAU, Philip. **Design pelo Desenho: Exercícios, Jogos, Problemas e Simulações**. Lisboa: FCADesign/Lidel, 2011.

CHAVES, Norberto. **El Ofício de Diseñar: Propuestas a la Cosnciencia Crítica de los que Comienzan**. Barcelona: Gustavo Gili, 2001.

CRYSTAL, David. **The Cambridge Encyclopedia of Language**. Cambridge: Guild Publishing, 1987.

FRUTIGER, Adrian. **Sinais & Símbolos: Desenho, Projeto e Significado**. São Paulo: Martins Fontes, 1999.

GARNER, Steve (Ed.). **Writing on Drawing: Essays on Drawing Practice and Research**. Bristol: Intellect, 2008.

GOLDSCHMIDT, Gabriela; PORTER, William (Ed.s). **Design Representation**. New York: Springer, 2004.

JEAN, Georges. **Writing: The Story of Alphabets and Scripts**. London: Thames & Hudson/ New Horizon, 1987.

KOLERS, Paul A., WROLSTAD, Meral E. Processing of Visible Language. Vol.1. New York: Plenun Press, 1977. (Cf., TWYMAN, Michael. A Schema for the Study of Graphic Language (**Tutorial Paper**), pp.117-150).

LÖBACH, Bernd. **Design Industrial: Bases Para a Configuração dos Produtos Industriais**. São Paulo: Blucher, 2001;

MASSIRONI, Manfredo. **Ver Pelo Desenho: Aspectos Técnicos, Cognitivos, Comunicativos**. Lisboa: Edições 70, 2010.

MULLER, Win. **Order and Meaning in Design**. 2<sup>nd</sup> edition. Utrecht: Lemma, 2001.

MUNARI, Bruno. **Fantasia: Invenção, Criatividade e Imaginação na Comunicação Visual**. 2a ed. Lisboa: Presença, 1987.

PASMINO, V. **Como se Cria: 40 Métodos Para Design de Produtos**. São Paulo: Blucher, 2015.

PELIZAN, Miguel Antônio. **Proposta de um equipamento acessório para prototipagem rápida em fresadora CNC**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Orientador: Dr. Arno Udo Dallmeyer. Santa Maria, RS: PPGEP/UFSM, 2001.

PROVENZA, Francesco. **Desenhista de Máquinas Pro-Tec**. São Paulo: Provenza, 1960.

SOBRAL, Eliani; AZEVEDO, Guilherme; GUIMARÃES, Mabel. Design Methods Movement: as origens das pesquisas sobre métodos de projeto. In ARRUDA, Amilton (Org.). **Design e Complexidade**. São Paulo: Blucher, 2017, pp.25-37. <https://www.blucher.com.br/livro/detalhes/design-amp-complexidade-1245>.

VOORHOEVE, Jutta (Hg.) **Welten schaffen**. Zeichnen und Schreiben als Verfahren der Konstruktion. Zurich: Diaphanes, 2011.

