

ABRIGOS
SENSÍVEIS
WORKSHOP

ABRIGOS
SENSÍVEIS
WORKSHOP



ABRIGOS
SENSÍVEIS
WORKSHOP



CORTE DA FOLHA

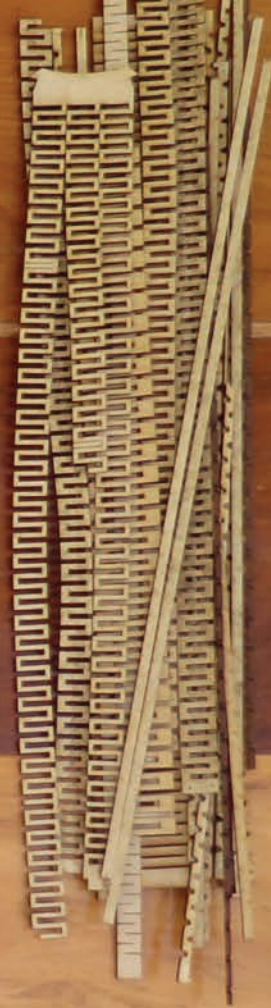
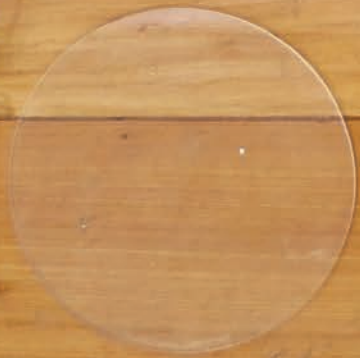
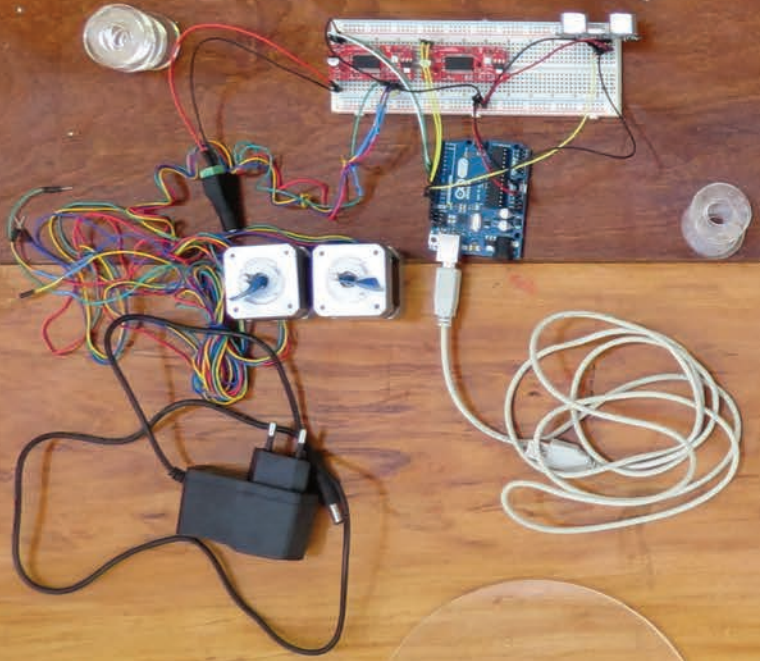
ABRIGOS
SENSÍVEIS
WORKSHOP



ABRIGOS
SENSÍVEIS
WORKSHOP

ORGANIZADORES E EDITORES

ANDRÉS PASSARO . CLARICE ROHDE . JULIA SANT'ANNA
LAURA DO LAGO BASILE . MARIA ELISA R.REIS VIANNA
REBECA DUQUE ESTRADA



WORKSHOP ABRIGOS SENSÍVEIS

Laboratório de Modelos e Fabricação Digital - Lamo3D
faz parte da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da
Universidade Federal do Rio de Janeiro (FAU-UFRJ),
localizada na Av. Pedro Calmon, 550 - Ilha do Fundão
Rio de Janeiro - RJ

www.fau.ufrj.br

2014 por Laboratório de Modelos e Fabricação Digital,
Lamo3D-FAU-UFRJ
www.fau.ufrj.br/lamo3d/index.html

2014 por Núcleo de Arte e Novos Organismos,
Nano-EBA-UFRJ
www.nano.eba.ufrj.br/

Fotografia: Filipi Dias, João Magnus, Diogo de La Vega,
Laura Basile (Pagina 1)

Revisão: Lais Bronstein e Julia Sant'Anna

Design Gráfico: FAAZ Comunicação

Produção: Lamo3D

Informações bibliográficas: Rebeca Duque Estrada

Todos os textos, ilustrações, modelos e imagens
autorizados e reservados pelos autores.

AGRADECIMENTOS ESPECIAIS

Alexandre Pessoa

Arthur Lara

Carlos Feferman

Gonçalo Castro Henriques

Lais Bronstein

Naylor Vilas Boas

Rodrigo Cury

Malu Fragoso

FAU-UFRJ

EBA-UFRJ



“

Producir formas de la experiencia de lo fluido y poder disponer de ellas para el análisis, la experimentación y el proyecto constituye, hoy por hoy, todavía más un deseo que una realidad asequible. Representar de forma no visualista, sino global, la experiencia cinestésica del fluir en el movimiento metropolitano, de la deriva que se aleja de la programación y la regulación preestablecida para experimentar otros eventos, otras performances, es uno de los retos fundamentales para una arquitectura que mire hacia al futuro.

”

- Ignasi de Solà-Morales

SUMÁRIO

10

PRE
FÁCIO

14

APRESEN
TAÇÃO

16

EQUI
PE

20

CONTEXTU
ALIZAÇÃO

26

OBJE
TO

30

METODO
LOGIA

34

PALES
TRAS

42

INSTRUMENTA
LIZAÇÃO

48

PRO
CESSO

96

ENTRE
VISTAS

104

DESDOBR
AMENTOS

112

REFERÊN
CIAS

**ANDRÉS
PASSARO**

RIO / 23.10.2014

A epígrafe de Ignasi de Solà-Morales¹ é uma reflexão sobre o assunto, o chamado que faz aqui para a necessidade de uma arquitetura líquida em fins dos 90 se transforma na arquitetura da era da fabricação digital da primeira década deste século.

As novas tecnologias permitem explorar ao máximo o deslocamento vitruviano. De acordo com Solà-Morales a ideia de firmatas é deslocada para uma sensação de instabilidade; e a ideia de utilitas é substituída pela fluidez espacial; neste sentido o que sobra para a venustas é a desmaterialização e ausência de forma, a chamada “forma ausente”². Isto não significa que a arquitetura da era digital deva ser necessariamente implantada nestas bases. Porém, com as tentações e possibilidades apresentadas pelo desenho paramétrico, pelos processos de fabricação digital, e a automação, vira uma tarefa difícil deixar de explorar os LIMITES destas novas possibilidades.

Na história da arquitetura, o surgimento da nova técnica é que permite o aparecimento do novo movimento, ou porque não da nova vanguarda. Neste sentido o final do século XX e o início do XXI nos permitem estes novos “espécimenes” arquitetônicos, que exploram cada vez mais os conceitos de fluidez, instabilidade e desmaterialização. E o que antes era um desafio construtivo impensável, passa agora a ser uma fórmula codificada e possível.

Nesta condição algumas referências nos processos de projetos foram amplamente distorcidas, ao ponto de não ser mais possível falar em processo de projeto à maneira tradicional, e sim em processo produtivo. O conceito de “definição” vai substituindo a nossa tradicional planta corte e vista. Neste sentido o desenho de

componentes procura “definir” as partes. Visando a racionalização nos encaixes para desenvolver o mapa de corte das peças, e assim ter um aproveitamento válido de chapas ou uma correta prototipagem dos componentes.

Não que exista uma necessidade inata de inovar, mais percebemos que o discurso passa por um entendimento do método de produto. Neste contexto o pórtico não é mais um ponto de partida estrutural. Desenhar com parâmetros é pensar em fórmulas, e a codificação dos sistemas estruturais que encontramos na natureza, nos leva a explorar novas estruturas o que nos leva a estas novas formas.

Ficou patente quando apresentávamos no seminário “Fabricating Complexity”³ o resultado da pesquisa que tropicalizava a WIKIHOUSE, no trabalho da Clarice Rohde, onde o principal comentário de Arnold Walz⁴ da sobre o trabalho ia no sentido de evitar as estruturas porticadas, porque para ele representavam um excessivo gasto de material, enquanto que com formas curvas “ou fluidas” poderíamos economizar em até 50% desse mesmo material...

O comentário é relevante, o cubo clássico, nunca foi encontrado na natureza, e dentro dos novos modos de produção não é mais uma forma econômica.

O conceito dos Abrigos Sensíveis vai nesta direção, entendimento de novas estruturas, encontrar os limites dos materiais, uso de recursos responsivos, se possível via hibridizações com a natureza, e colocar na roda esta nova abordagem do processo de desenho codificado.

¹ SOLÀ-MORALES, Ignasi de: *Arquitectura Líquida*. In *Territorios* Barcelona, Gustavo Gili, 2002, p.123

² PASSARO, Andrés. A forma ausente. In *REVISTA NOZ #2* Editora IBEP, PUC-Rio, Rio de Janeiro, 2008. P.92

³ *Fabricating Complexity*. Workshop LAPAC with Arq./Eng. Arnold Walz. June 2014 | Auditorium I Faculdade de Engenharia Civil Arquitetura e Urbanismo | Unicamp

⁴ www.designtoproduction.ch/

**GUTO
NÓBREGA**

RIO / 24.10.2014

O Workshop "Abrigos Sensíveis", iniciativa do LAMO em colaboração com o NANO, laboratórios da FAU e da EBA/UFRJ, resultou de uma iniciativa amparada pelo desejo comum de diálogo entre a funcionalidade e a sensibilidade.

Abrigos sensíveis são estruturas lúdicas, espaços para um habitar poético. Durante 8 dias de workshop intensivo, entre tentativas e erros, permeados pela dedicação exemplar de tutores e participantes, o que se constituiu de fato foi um sólido trabalho colaborativo, cuja recompensa foi ver emergir de um processo multifacetado estruturas dinâmicas e responsivas como mediadoras de espaços criativos. "Abrigos Sensíveis" nos revelou através da prática o valor de emancipar núcleos colaborativos, de fomentar metodologias que se valham da rede e da difusão compartilhada do conhecimento. Nesse sentido foi inovador e necessário.

**GONÇALO
CASTRO HENRIQUES**

PORTO / 24.10.2014

O Workshop ABRIGOS SENSÍVEIS corporiza uma nova atitude relativa à investigação aplicada (applied research) multidisciplinar na UFRJ. Para tal foi decisivo ter um grupo de organizadores, comité científico e equipa dedicada, num conjunto

motivado e com visão. A vontade de juntar dois laboratórios de duas faculdades que desenvolvem investigação LAMO e NANO e de recorrer a tutores com experiência académica, profissional e tecnológica permitiu obter um envolvimento e resultados sólidos para uma primeira edição. Noutras iniciativas similares que participei noutros países, vem sendo muito valorizada este tipo de iniciativa para capacitar a investigação e a aplicação tecnológica num contexto local, embebendo a cultura da cidade e da Universidade. O interesse e atitude dos participantes também contribuíram para este sucesso. É fundamental que este tipo de iniciativa tenha continuidade para gerar conhecimento e massa crítica para o futuro.

**VICTOR
SARDENBERG**

FRANKFURT / 24.10.2014

Este workshop, pessoalmente, foi uma experiência única. A transdisciplinaridade entre Arquitetura, Design e Arte derivada das pesquisas anteriores do LAMO e do NANO alimentou projetos consistentes.

Estas pesquisas são de suma importância pois a exploração de estruturas cinéticas e interativas é um tema urgente em escala global e ainda estamos dando os primeiros passos nessa direção. É essencial ver este workshop como apenas um desses passos no importante caminho sendo tratado por estes dois grupos de pesquisa.

ABRIGOS
SENSÍVEIS
WORKSHOP

O workshop nasce de uma primeira parceria entre os laboratórios LAMO 3D e NANO, ligados respectivamente à Faculdade de Arquitetura e Urbanismo e à Escola de Belas Artes da UFRJ.

Com o intuito de aproximar e instrumentalizar os alunos no universo das ferramentas digitais interativas, o evento foi estruturado de maneira a trazer tanto a fundamentação teórica, quanto a experiência prática de cada ferramenta.

Através de uma experiência de imersão, os alunos, coordenados por tutores, vivenciaram o processo de desenvolver mecanismos e estruturas que respondessem a um objetivo final, utilizando ferramentas de modelagem paramétrica, fabricação digital, robótica e eletrônica.

O workshop aconteceu no espaço do laboratório Lamo3D, localizado no edifício da Reitoria na Ilha do Fundão, Rio de Janeiro.

EQU IPE

EQUIPE ORGANIZAÇÃO



Andrés Passaro

Doutor pela ETSAB de Barcelona. Professor adjunto da FAU-UFRJ e coordenador do LAM03D - Laboratório de Modelos 3D



Guto Nóbrega

Doutor em Interactive Arts pela University of Plymouth UK. Professor da EBA-UFRJ e coordenador do NANO - Núcleo de Arte e Novos Organismos



Laura Lago

Estudante de arquitetura da FAU-UFRJ e pesquisadora dos laboratórios NANO e LAM03D



Rebeca D. Estrada

Estudante de arquitetura da FAU-UFRJ, membro do coletivo catalão Re-cooperar, pesquisadora dos laboratórios NANO e LAM03D

TUTORES



Gonçalo Castro Henriques

Arquiteto pela ESAP -Porto, Mestre pela ESARQ-UIC de Barcelona e doutor pela FA-UTL de Lisboa



Lucas de Sordi

Arquiteto e Urbanista, Mestre pelo IAAC Barcelona e atual arquiteto e designer do Atelier Marko Brajovic



Marlus Araujo

Formado em Comunicação Visual pela Escola de Belas Artes da UFRJ, atua como designer de interfaces. Pesquisador e colaborador do Núcleo de Arte e Novos Organismos (NANO-EBA-UFRJ) e do Medialab UFRJ (ECO-UFRJ). Com passagem por estúdios como 6D e SuperUber



Orion Campos

Arquiteto formado pela UNESP Bauru. Trabalhou como arquiteto no escritório SUBdV e atualmente mestrando no IAAC - Institute for Advanced Architecture of Catalonia



Veronica Natividade

Arquiteta e Urbanista formada pela FAU-UFRJ, Mestre pela FAU-USP e atual professora da PUC-Rio



Victor Sardenberg

Mestrando pela Städelschule em Frankfurt e Arquiteto formado pelo Makenzie-SP, lecionou em workshops da AA, UFRJ, UFMS, PUC-RJ e escreve o blog Arquiteturas Avançadas para a revista aU

EQUIPE

STAFF



Clarice Rohde

Estudante de arquitetura da FAU-UFRJ e pesquisadora do laboratório LAM03D



Diogo de La Vega

Estudante de cinema da PUC-Rio



Felipe Madeira

Estudante de design da EBA-UFRJ e pesquisador do laboratório LAM03D



Filipi Dias

Estudante de design da EBA-UFRJ



João Magnus

Estudante de arquitetura da FAU-UFRJ



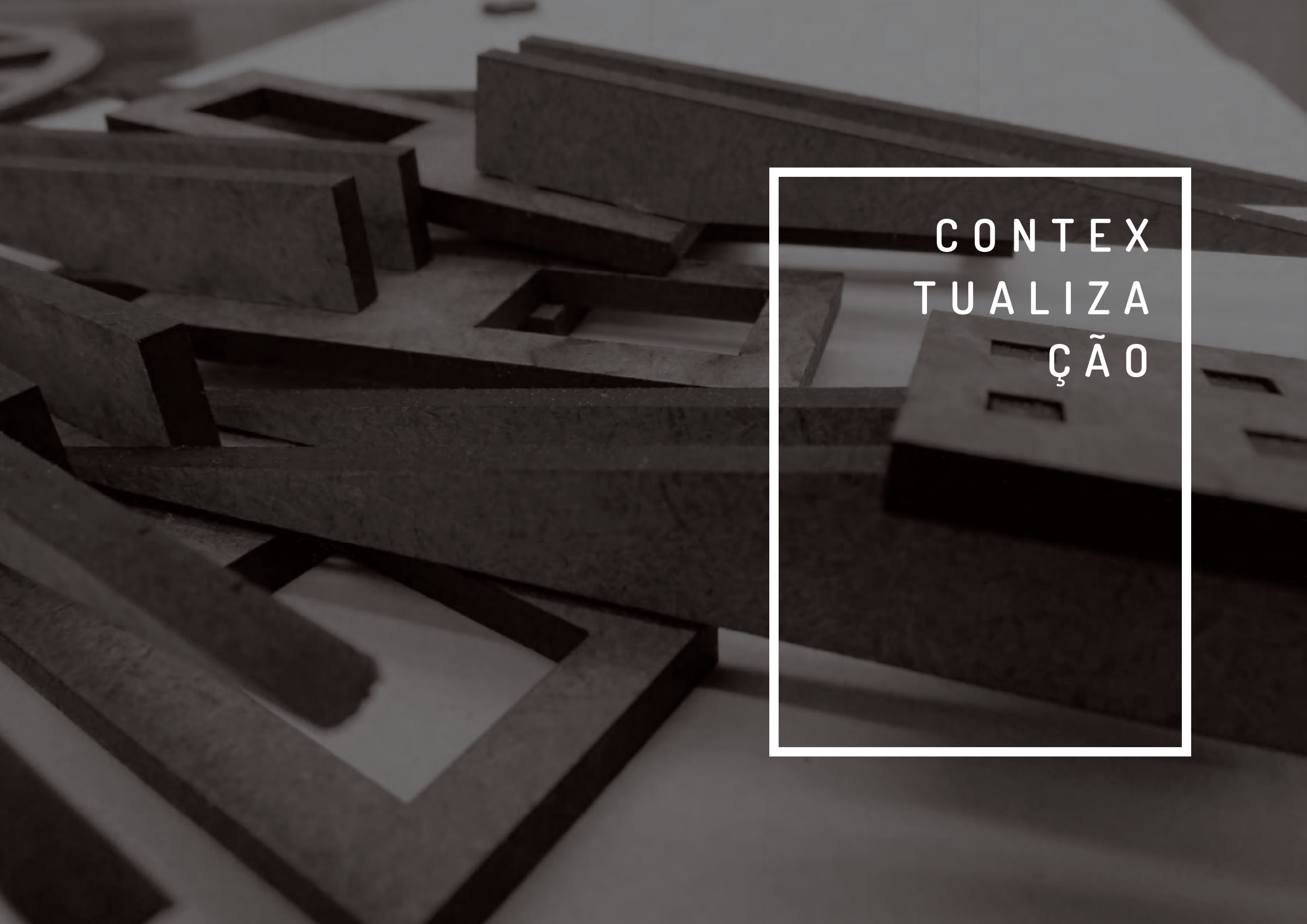
Jonas Abreu

Estudante de arquitetura da FAU-UFRJ



Maria Elisa R. Reis Vianna

Estudante de arquitetura da FAU-UFRJ e pesquisadora do laboratório LAM03D



CONTEX
TUALIZA
ÇÃO

Uma construção que se aproxima do gesto humano é algo que vem ganhando notoriedade por meio da interatividade. Como tentativa de romper uma arquitetura estática, a experiência espacial é gerada através de uma interação entre a performance do sujeito no espaço e a resposta do meio ao usuário. O reflexo desses sistemas localizados no ambiente sugerem uma adaptação ou resistência a um impulso dado por um sujeito. A interatividade deve ser entendida como um ciclo de ações, uma troca de informação entre dois organismos. Quanto mais espontaneidade há, melhor é a interação. Quando não existir essa comunicação, acontecerá apenas a reação, que seria, por exemplo, uma parede ser corroída conforme a ação da chuva.

A flexibilidade dessas estruturas espaciais pode permitir uma aproximação sensível do meio ao indivíduo. Dessa forma desenvolve-se uma ideia de abrigo, onde as próprias pessoas reconfiguram esse espaço, tornando-as “mais responsáveis pelos espaços que habitam. É sobre como investir na produção de arquitetura com a poesia de seus habitantes.” É possível criar objetos físicos que respondam à instabilidade que é própria dos sistemas vivos, ou seja, à mudança de vontades e valores de pessoas? Através de um estudo de estruturas do cotidiano e da natureza é factível inovar a produção de estruturas comuns tornando-as resilientes. No campo da arte a partir da década de 1960, o espectador foi convidado a participar do trabalho artístico e manipular seus objetos, conformando um novo significado a obra. No Brasil, temos o exemplo de [Lygia Clark](#) (1929-1988) com sua escultura articulável intitulada “Bichos”. Clark destacou-se como uma das pioneiras na arte participativa mundial. Seguindo a mesma essência, o trabalho vestível “[Parangolé](#)” 1964, de Hélio Oiticica (1937-1980) só ganha valor com a participação física do público com a obra.



06. Bichos - 1960
CLARK, Lygia



02. Parangolé - 1964
OITICICA, Hélio

Atualmente o movimento de wearables (vestíveis) ocupa cada vez mais a cena dos dispositivos que se amoldam a nossas necessidades. Enquanto a tecnologia pode anular o espaço físico e afastar as pessoas de um convívio social, ela pode também ser aplicada para uma construção de uma experiência estética. Há uma busca por individualidade nos espaços livres públicos e essas estruturas flexíveis criam uma privacidade ao serem acionadas conforme nossa conveniência. As formas ajustáveis muitas vezes partem de soluções simples, mas requerem uma modelagem mais complexa, tal como uma fusão de meio digitais e processos manuais. O movimento da estrutura é possibilitado por meio de mecanismos articulados como nós, conexões e engrenagens. A pesquisa de materiais é importante para explorar suas possibilidades físicas e entender sua maleabilidade e resistência para os diversos mecanismos.

Devido a um crescimento tecnológico em geral, a fabricação digital surge como primeiro facilitador do processo produtivo da prototipagem de projetos. Ferramentas como a máquina de corte a laser e a impressora 3D substituem de forma eficiente o corte e a montagem de modelos. O criador então se aproxima do processo construtivo, tornando o arquiteto, por exemplo, mais artesão, mais artista. A agilidade da produção de protótipos facilita a criação, que permite uma busca por uma linguagem e um raciocínio cada vez mais complexos. A multiplicidade de soluções

CONTEXTUALIZAÇÃO

formais exigem modelos virtuais onde sua geometria seja gerada por parâmetros algorítmicos, tal como ocorre em linguagem de programação. A parametrização da estrutura, ou seja, princípios geométricos da forma associados a variáveis, permitem uma modelagem flexível e um ajuste em tempo real. Tal ferramenta associada a uma plataforma de prototipagem eletrônica de código livre, permite criar projetos interativos. A programação desse código exige um INPUT e um OUTPUT de dados, isto é, entram informações relativas ao espaço através de sensores e saem comandos que ativam motores ligados aos mecanismos da estrutura. É possível, portanto, movimentar esse abrigo, análogo a uma escultura cinética, conforme dados do meio como o clima, a presença física de um objeto, a umidade entre outros.

Para um projeto interativo eficiente é importante compreender bem os mecanismos da estrutura, já que algo adaptável pode ser alterado manualmente. O projeto de Alan Kaufman, **Nubrella** é um guarda-chuva que pode ser acoplado aos ombros sem o uso das mãos. **Social Drop Lamp**, de Olivia Decaris e Hina Thibaud, funciona como uma lâmpada que veste as pessoas criando uma atmosfera socializador e íntima. Através de origamis e conexões de estruturas retráteis o uso de um produto pode ser transformado para outro, conforme cada necessidade particular. **The Duplex Workspace Desk**, de Sophie Kirkpatrick, resolve o problema da falta de privacidade de ambientes de trabalhos e sua mesa cria um micro espaço privado e concentrado. O **Expanding Lamp**, de Erik Stehmann, é baseado nos princípios formais da esfera Hoberman. Essa luminária pode ser tanto de mesa ou de chão, basta expandi-la. Suas ligações e dobradiças de madeira de carvalho permitem a expansão e a contração do objeto.

A prototipagem desses modelos pode ser facilitada através da **fabricação digital**, seguindo um conceito de D.I.Y (Do it yourself- faça você mesmo) e do crescente movimento de makers na arquitetura e na arte.

Um exemplo arquitetônico de interatividade de escala expressiva é o **Museu Milwaukee Art Museum de Santiago Calatrava** que possui brises-soléis que se movimentam conforme a velocidade do vento. No projeto de Calatrava, a natureza é o agente de alteração de um espaço enquanto as pessoas apenas observam esse movimento. A pesquisa do LAMO 3D e do NANO se preocupa, no entanto, em inserir mais a ação humana como principal agente de reconfiguração desses espaços.

O processo investigativo da solução dos mecanismos responsivos irá explorar ferramentas da modelagem paramétrica, fabricação digital, robótica e eletrônica, com a finalidade de reforçar a presença do sujeito na obra construída e fazer emergir novas sensibilidades.



03. FabLab - Museu de Ciência GWIZ
Sarasota - Flórida - Estados Unidos



04. Nubrella - 2012
KAUFMAN, Alan



05. Social Drop Lamp - 2012
Olivia Decaris e Hina Thibaud,
Studio DuHO



06. Expanding Lamp - 2012
STEHMANN, Erik



07. The Duplex Workspace
Desk - 2010
KIRKPATRICK, Sophie



08. Milwaukee Art Museum - Quadracci Pavilion
Santiago Calatrava - 2001
Milwaukee - Estados Unidos

1 HAQUE, USMAN. Arquitetura, Interação e Sistemas. Revista aU, São Paulo, edição 149, ago. 2006. Disponível em au.pini.com.br/arquitetura-urbanismo/149/artigo26764-1.aspx. Acesso em: 23 out. 2014.



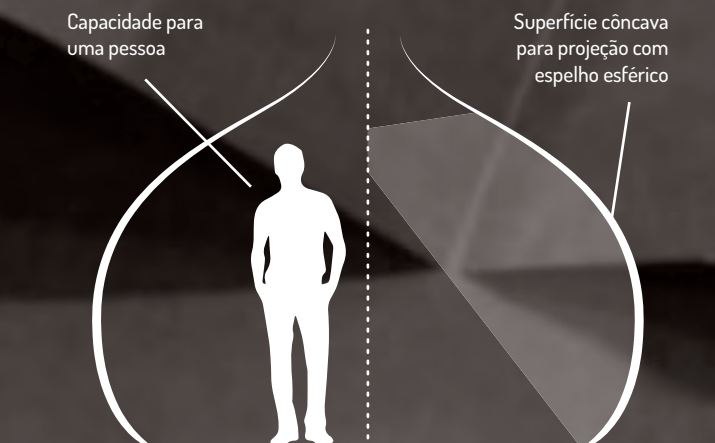
OBJ
ETO

O workshop tem como objeto final 5 propostas para um abrigo sensível, que comporte pelo menos uma pessoa de estatura normal e que interaja com o usuário.

A ideia é que cada grupo trabalhe em cima de um mecanismo de abertura já proposto, trabalhando em conjunto a solução entre a forma e o mecanismo, o comportamento e a estrutura.

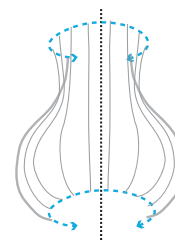
A escala do objeto fabricado gira em torno de 1m^3 .

ESCALA HUMANA

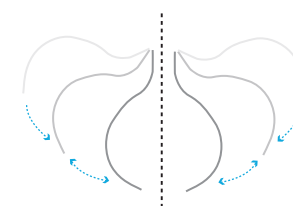


MECANISMOS

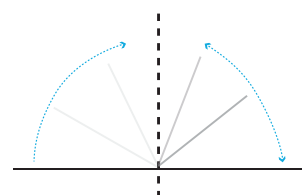
CORTINA



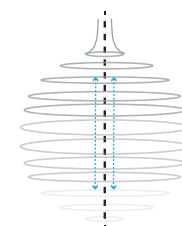
POLVO



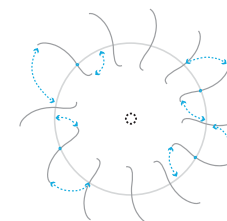
CONCHA



LANTERNA CHINESA



FLOR BRINCO DE PRINCESA





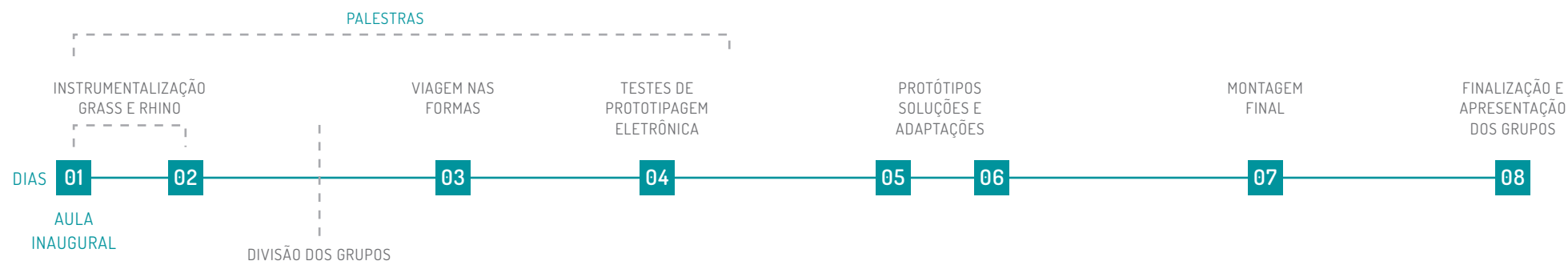
METODOLOGIA

O propósito de unir duas pesquisas para o workshop é fundir o conhecimento e infraestrutura de cada laboratório para criar um produto final interativo. A teoria e a prática caminham juntos ao integrar campos disciplinares diferentes. A união entre arquitetura, arte e design foi alimentada por um anseio de um abrigo onde sua sensibilidade seja gerada através da tecnologia. A partir de uma quebra do sistemas pré-programados, o gesto humano é o elemento que configura uma modificação nos parâmetros de uma determinada estrutura.

A fundamentação teórica do workshop foi realizada a partir de palestras referentes a cada tema, que aconteceram no início dos quatro primeiros dias e foram ministradas pelos tutores convidados.

A parte prática foi desenvolvida em duas etapas: Instrumentalização Rhino/Grasshopper e Arduino e Laboratório para Desenvolvimento dos Projetos

METODOLOGIA



1ª ETAPA

INSTRUMENTALIZAÇÃO RHINO/GRASSHOPPER e ARDUINO

Os primeiros dois dias do workshop foram dedicados a instrumentalização dos participantes, com foco nos programas de modelagem paramétrica (Rhinoceros e Grasshopper). As aulas, ministradas pelo tutor Victor Sardenberg, foram no formato de tutoriais, trabalhando diversas definições em diferentes exercícios. Aproximando os alunos dessas ferramentas e instigando-os a seguir estudando essa nova maneira de projetar em arquitetura.

As aulas de Arduino, ministradas pelos tutores Lucas de Sordi e Marlus Araujo, seguiram o formato de laboratório, utilizando os Arduinos e componentes oferecidos pelo workshop para testar diversas aplicações da plataforma e suas relações com motores, servo mecanismos, potenciômetros, botões e LEDs.

2ª ETAPA

LABORATÓRIO PARA DESENVOLVIMENTO DOS PROJETOS

Após a instrumentalização, cinco grupos de cinco participantes foram formados e trabalharam em cima de um mecanismo sorteado. Os tutores trabalharam conjuntamente com cada grupo, dando o suporte necessário para a execução dos projetos.

O laboratório de projeto foi desenvolvido na sala do LAM03D, com toda infraestrutura de equipamentos e ferramentas necessárias para a construção dos protótipos. Contando com uma máquina de corte a laser e uma impressora 3D, além de todo maquinário de marcenaria tradicional.



PALES
TRAS



Gonçalo
Castro
Henriques

Integração digital e material em projeto, experiências no contexto acadêmico e profissional

Esta palestra abordará a aplicação de metodologias e ferramentas digitais na academia e meio profissional em diferentes contextos na Europa e América Latina. Serão abordadas experiências de curta e média duração na academia, como workshops. Estes eventos, realizados em períodos de grande intensidade apresentam desafios a oportunidades criativas relevantes. Um desses desafios é a integração em projeto de processos, meios e instrumentos digitais (CAD-CAE-CAM). Foi adaptada uma metodologia que não excluindo os processos anteriores, os combina com novas possibilidades digitais e materiais, contextualizando a aplicação da tecnologia em projeto. A integração digital pode abrir novas perspectivas na profissão tal como aconteceu noutras indústrias, mas tarda em acontecer no projeto, avaliação e construção de edifícios.



Guto
Nóbrega

Ecologias híbridas. Natureza, fluxos e reconexões.

Os caminhos abertos pela arte telemática (Ascott, 1966,1967) tem apontado para a necessidade de investigações prático-teóricas no uso das redes como fomentadoras de um espaço transdisciplinar e híbrido em sua natureza. Partimos dessa premissa e investimos na construção de sistemas que exploram os limites das redes de informação para criar ambientes interconectados em que ecologias de natureza híbrida entre organismos naturais e artificiais possam emergir.



Balsas de Resgate em Situações de Risco

Arthur
Lara

O Brasil conquista novos territórios em ambientes extremos, da plataforma continental às bases na Antártica. Habitar regiões distantes ou em áreas de risco se faz necessário o emprego de abrigos sensíveis às climáticas. O resgate dessas populações necessita do projeto paramétrico voltado para o gerenciamento de emergências. A palestra apresenta a problemática e algumas soluções de projeto desenvolvidos para áreas de risco (enchentes, deslizamentos), resgate e sobrevivência em alto-mar.



Victor
Sardenberg

Computational
Design Thinking

Com a emergência de novas técnicas de concepção e representação, as estratégias projetuais se transformam radicalmente. O surgimento da modelagem computacional e da fabricação digital torna clara a máxima McLuhaniana "criamos nossas ferramentas e logo estas nos modelam". Esta apresentação foca nas implicações no processo projetual produzidas pela computação, desde o primeiro momento até na produção do objeto.



Criaturas das Lajes

Lucas
de Sordi

Partindo da premissa de que os espaços são feitos por seus usos e propondo espaços mutáveis como uma resposta contemporânea à demanda por mais espaço, será apresentado um conjunto de projetos e suas tecnologias, como programação, eletrônica, visão computacional e fabricação digital. Esses projetos narram a trajetória do arquiteto em busca de animar suas criaturas, até chegar ao seu projeto corrente, que consiste em uma instalação interativa e seu ensaio sobre inteligência artificial aplicada à criação de um espaço auto adaptativo.



Orion
Campos

Hotel Remix: Um exemplo da
viabilidade da fabricação digital
na arquitetura

Apesar de todo o esforço de alguns grupos da comunidade acadêmica e de poucos arquitetos e designers formados no Brasil que possuem o conhecimento técnico para a construção de espaços e objetos utilizando ferramentas de fabricação digital, além de nichos da indústria moveleira e indústrias específicas, esta tecnologia não é utilizada na arquitetura. Será apresentado o projeto de reforma de um hotel em São Paulo realizado pelo escritório SUBdV, em que foram utilizadas máquinas CNC Router em todas as etapas do projeto demonstrando as vantagens, a viabilidade técnica e econômica do uso da fabricação digital na arquitetura brasileira.



Arduino: um convite à criação de computadores do futuro

Apresentação, estudos de casos e reflexões sobre o Arduino, uma plataforma aberta para prototipagem de interfaces eletrônicas. Criado há 10 anos, o Arduino atraiu muitos artistas, designers, arquitetos e curiosos para o universo da computação física graças a sua facilidade de uso e flexibilidade. Pode-se conecta-lo a sensores, motores e outros atuadores, programa-lo e utiliza-lo de infinitas maneiras. O conhecimento antes reservado a engenheiros, cientistas, nerds e hackers ganhou uma interface de operação mais amigável e hoje está acessível para um grande número de criadores. Como seria o computador se você fosse o seu criador?



Do estilete ao laser

A mudança de paradigma implica em uma mudança nos processos produtivos e na mão de obra dentro das oficinas de modelos. O tempo de corte com estilete manual foi substituído pela planificação da peça em programas de CAD, o tempo de colagem e montagem de peças simples com metacrilato foi substituído pelos estudos de encaixes (do tipo clique) que as impressora e ou máquinas de prototipagem 3D permitem.



Social Paramétrico Sustentável



A palestra mostrará como os três conceitos mais utilizados no discurso da arquitetura contemporânea podem aplicados no processo conceptivo como variáveis na geração da forma arquitetônica.

INSTRUMENTALIZAÇÃO



GRASSHOPPER

Tutor

Victor Sardenberg

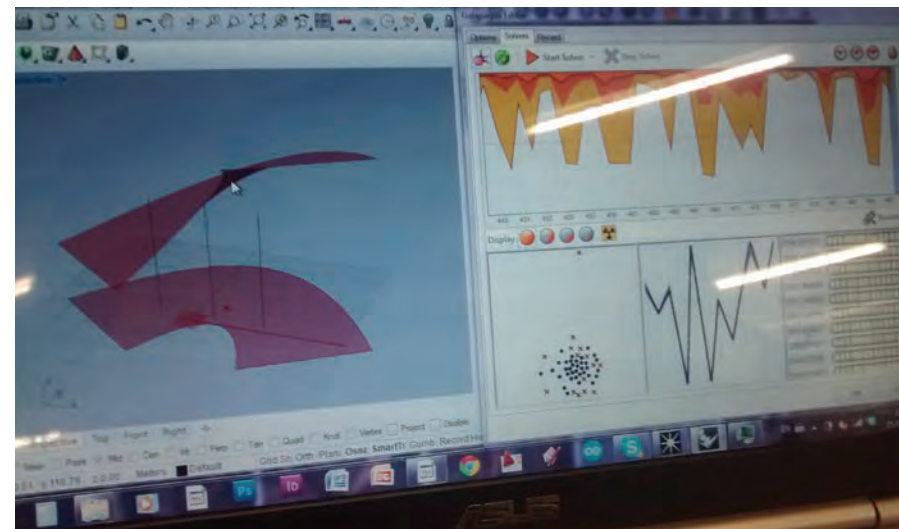
Carga Horária

18 horas



Diante do desafio de estabelecer uma interatividade entre o objeto construído e o usuário, é necessário apropriar-se de ferramentas da computação, como a programação, para solucionar as formas tridimensionais da arquitetura, tal como seus espaços e seus materiais. Para manipular um objeto em tempo real, a geometria computacional analisa os algoritmos e faz cálculos com o menor número possível de operações simples sobre os elementos geométricos.

Explorar novas formas usando algoritmos generativos, foi facilitado pelo plugin Grasshopper®. Esse software é um editor algoritmo gráfico integrado com ferramentas de modelagem do Rhino 3D. O Grasshopper possui uma interface simplificada que não requer nenhum conhecimento de programação complexa, mas ainda permite criar definições de variadas formas. O uso dessa ferramenta, modifica o processo de construção do modelo, que deixa de ser a partir da modelagem 3D tradicional e passa a seguir construções matemáticas lógicas. Dessa maneira, qualquer modificação feita em um único elemento será propagada a toda a estrutura, através do uso de parâmetros.



ARDUINO

Tutores

Lucas de Sordi
Marlus Araujo

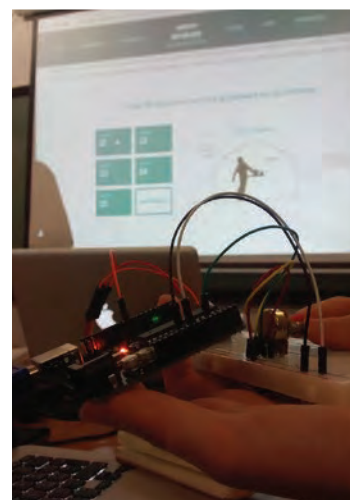
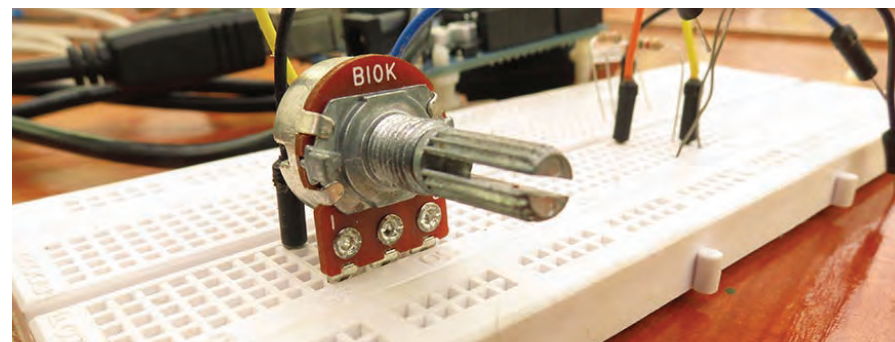
Carga Horária

8 horas

Para obter uma resposta mecânica de um objeto, dependemos de um conhecimento em eletrônica e de mecanismos de movimento, como roldanas e engrenagens conectadas a motores. Seu funcionamento interativo depende de uma programação prévia, e para isso foi utilizada a plataforma Arduino, que permite a elaboração de protótipos de interação utilizando baixa tecnologia.

O Arduino é um hardware livre com um software livre, com o objetivo de criar ferramentas acessíveis, econômicas e fáceis de ser trabalhado por amadores. Isto é, uma parte dessa ferramenta é física e utiliza um conhecimento mínimo de eletrônica, a outra depende de uma programação simplificada em computador.

Criada em 2005 em Ivrea, Itália, essa placa de prototipagem eletrônica opera em uma lógica de Open Source, onde existe uma liberdade em usar seu software (Arduino IDE) e compartilhar projetos individuais. Sua linguagem de programação pode ser escrita em Java, Processing e Wiring com a possibilidade de programar em C/C++.







**Orion
Campos**

“Tudo o que eles aprenderam aqui eles podem construir e executar agora mesmo. ”

“O que a gente tá ensinando aqui é uma metodologia de projeto, é abranger as ferramentas que a gente tem hoje que podem ser utilizadas na fabricação de projetos no Brasil agora, nesse exato momento. Tudo o que eles aprenderam aqui eles podem construir e executar agora mesmo. Eles vão sair daqui e eles podem fazer o que eles quiserem. Então é isso, é mais “processo”.”



**Andrés
Passaro**

“Uma das coisas que essa escola precisava era entrar na fabricação digital. Então tem várias questões acontecendo ao mesmo tempo. A gente comprou uma impressora 3d e a máquina de corte a laser. E para capacitar os alunos, são importantes essas criações de workshop, atividades pontuais, oficinas.

“Uma das coisas que essa escola precisava era entrar na fabricação digital. E para capacitar os alunos, são importantes essas criações de workshop, atividades pontuais, oficinas. ”

Sobre os tutores, o tema de fabricação digital no Brasil ainda é muito restrito, parece que todos se conhecem, e foi a partir de contatos em comum que a gente conseguiu juntar eles todos nesse espaço que está sendo ótimo. Isso envolvendo os alunos. Se você não envolver os alunos é impossível sair qualquer coisa do papel. e tem esse grupo que eu chamo de Super Power Puffs que são a Rebeca, Clarice, Elisa e a Laura que de alguma maneira conseguem empurrar essa coisa e essa coisa acontecer.

ENTREVISTAS

O LAMO 3D surge de algumas inquietações. Queríamos um espaço onde as coisas pudessem acontecer e ser fabricadas. A princípio esse laboratório estava muito caído, fechado. Os alunos não tinham acesso e a ideia era restaurar o laboratório, mas eu não queria que fosse só para o uso de disciplinas, por exemplo, vamos abrir o laboratório pra aula de maquete e quando acabar a aula de maquete, fecha, tchau e até a próxima semana.

Então você tem que lutar um pouco contra isso. Então aqui o que a gente fez foi criar as condições necessárias para um ateliê, restaurar as máquinas, equipamentos, comprar essas máquinas novas como a impressora 3D e o corte a laser.

“O LAMO 3D surge de algumas inquietações. Queríamos um espaço onde as coisas pudessem acontecer e ser fabricadas.”



O resultado do workshop está fantástico. Ele superou as expectativas. A gente achou que ia ter apenas uma questão de fabricação digital, mas os objetos começam a se mexer, começam a ganhar movimentos, a responder os movimentos dentro do computador que é uma coisa que a gente nunca fez aqui. Eu acho isso fantástico.”



Thomaz
Vieira



“...E no workshop é ao contrário. A gente pensa, projeta e, ao mesmo tempo, é a gente que constrói. ”

“Eu comecei a achar cada vez mais interessante a maneira como a ideia do workshop estava sendo levada. Ou seja, a gente como arquiteto, trabalha muito com o projetar, como as coisas vão ser e alguém vai fazer o que a gente está imaginando. E no workshop é ao contrário. A gente pensa, a gente projeta e ao mesmo tempo é a gente que constrói.

Então essa maneira de levar o processo de arquitetura é uma coisa interessante. Ou seja, a gente está conseguindo se instrumentalizar pra nós mesmos podermos ter capacidade de produzir os nossos próprios projetos.

Depois os grupos foram separados, e cada um tinha um mecanismo que deveria partir como princípio. E aí foi muito bom porque o espaço..., eu estudei na FAU e a gente nota a evolução do espaço. Hoje a oficina de maquete tem recursos quase que infinitos, a gente tem material disponível, tem vários mecanismos. Isso pra mim foi uma grande surpresa positiva.

“...a gente nota a evolução do espaço. Hoje a oficina de maquete tem recursos quase que infinitos,... ”

O nosso mecanismo era o da cortina. A gente começou a entender como era o funcionamento desse mecanismo. Fomos decompondo isso para a sua função primária e chegamos dessa forma, nesse abrigo, onde a pessoa vai entrar e vai se perdendo, vai fechando e a pessoa fica lá dentro onde encontra uma planta, com a qual ela vai interagir. E a planta a partir das sensações que ela vai captando, vai transformando a estrutura que vai diminuindo e abrindo o espaço até que ela abra de novo e a pessoa possa sair. Hoje é o último dia. a gente já está na montagem final. Acho que vai dar certo. Vamos ver o que vai sair.”



PRO
CES
SOS

Grupo 01
ÉFIRA

Grupo 02
ORIGAMI

Grupo 03
XTENSÃO

Grupo 04
CATERPILLAR

Grupo 05
MUSCIPULLOS



Grupo 01

É F I R A

GRUPO 01 - ÉFIRA

PARTICIPANTES

Bruno
Viana



Artista independente formado em Cinema na UFF

Fernanda
Petrus



Estudante de Arquitetura e Urbanismo - UFRJ

Lisa
Schweigert



Intercambista de Arquitetura da TU München da Alemanha

Sérgio
Porto



Estudante de Arquitetura e Urbanismo - UFRJ

Thomaz
Vieira

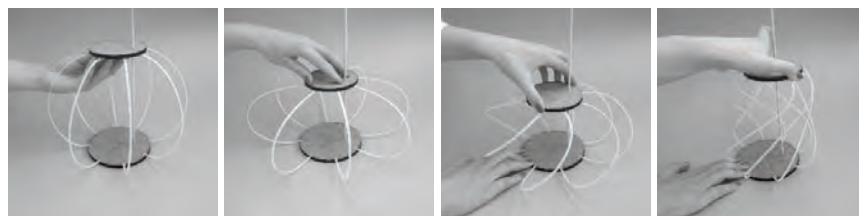
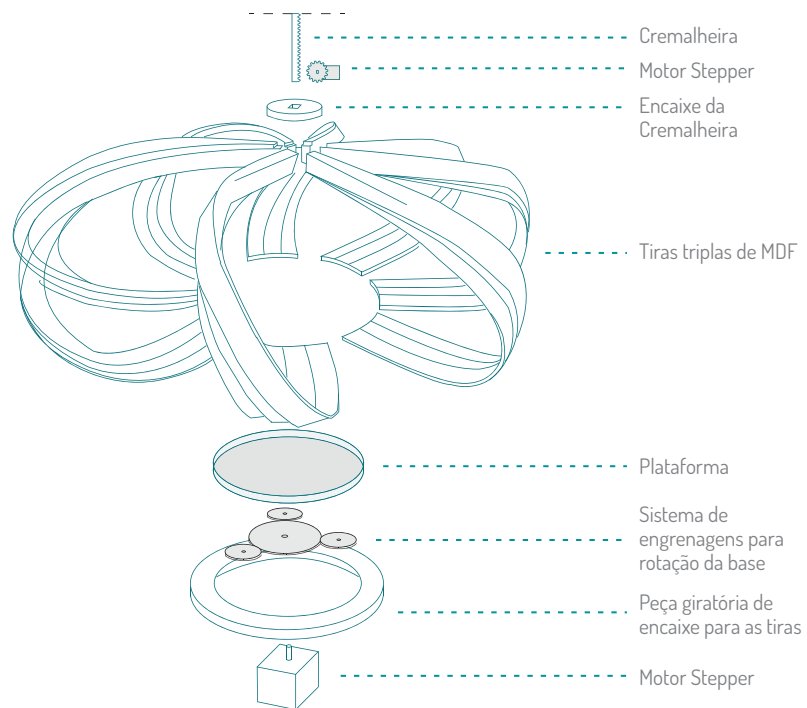


Arquiteto e urbanista formado pela FAU-UFRJ e fundador do escritório RIO ARQUITETURA



GRUPO 01 - ÉFIRA

AXONOMÉTRICA EXPLODIDA



O abrigo realiza dois movimentos independentes: move-se no eixo vertical em ambos os sentidos, assim a reação das tiras simula o movimento de respiração, e o segundo movimento é o de torção, realizando o fechamento do módulo.

MODELAGEM PARAMÉTRICA

UNIDADE

Tira de MDF 30 mm
Rotação em ambos os eixos



SISTEMA

Peça composta por 3 tiras de MDF



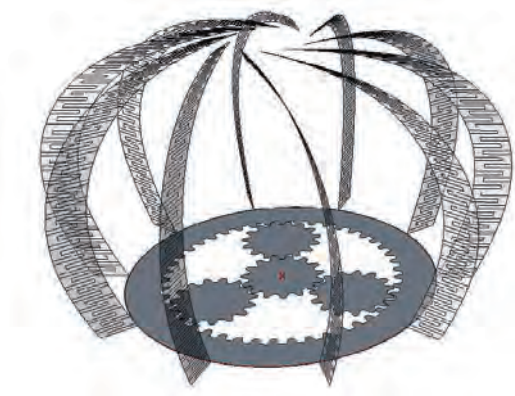
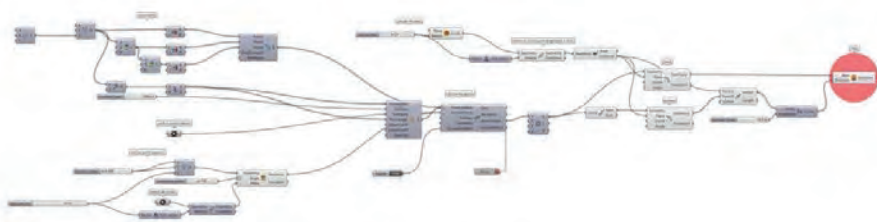
ESTRUTURA

Estrutura formada por 8 tiras triplas



GRUPO 01 - ÉFIRA

DEFINIÇÃO GRASSHOPPER

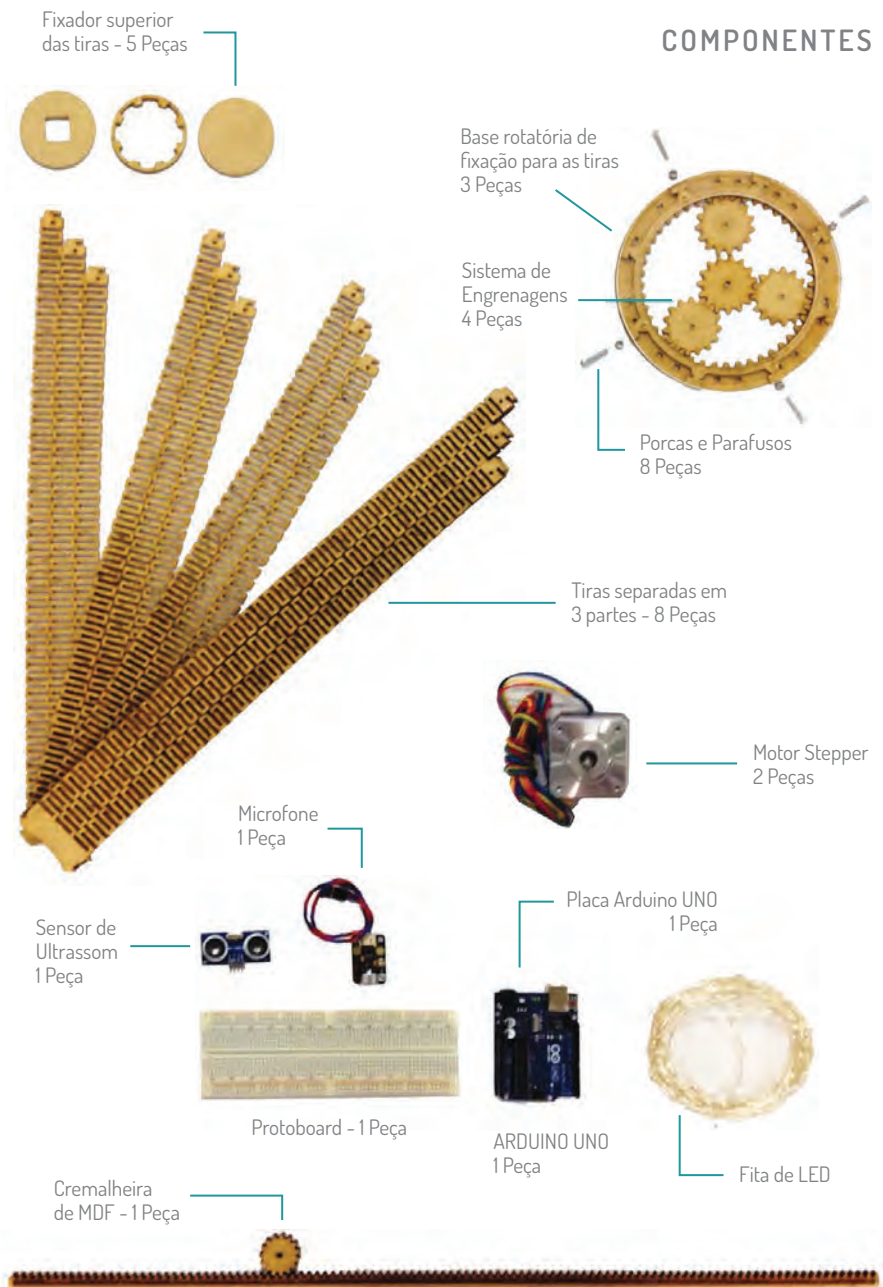


PERSPECTIVA

VISTA FRONTAL



COMPONENTES



GRUPO 01 - ÉFIRA
PROJETO FINAL





Grupo 02

O R I G A M I

GRUPO 02 - ORIGAMI

PARTICIPANTES

**Gabriela
Castro**



Artista
multimídia e
arquiteta
formada pela
UFPel

**Guilherme
Erthal**



Estudante de
Arquitetura e
Urbanismo -
UFRJ

**Marcos
Pavão**



Estudante de
Arquitetura e
Urbanismo -
UFRJ

**Ricardo
Lopes**



Estudante de
Arquitetura e
Urbanismo -
UFRJ

**Yana
Inoue**

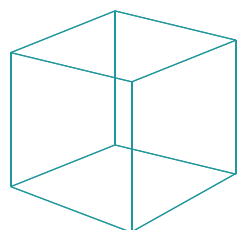


Estudante de
Arquitetura e
Urbanismo -
UFRJ

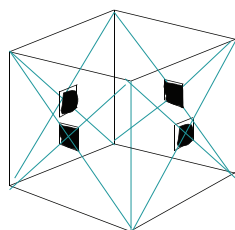


GRUPO 02 - ORIGAMI

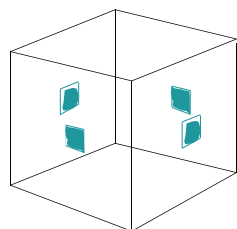
ESQUEMA FUNCIONAL GERAL



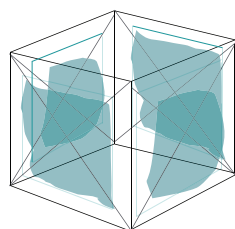
Cubo em aresta que delimita o espaço



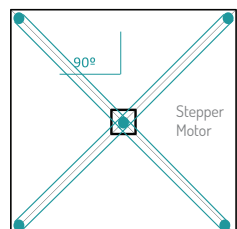
Fios de sustentação onde o origami irá correr



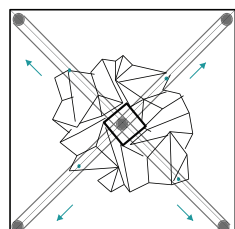
Origami fechado posicionado no centro do cubo



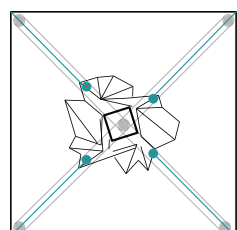
Origami aberto fechando o espaço e transformando-o em abrigo



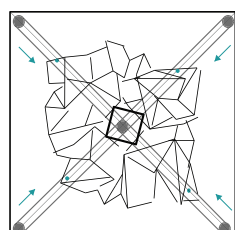
Cabos em roldanas conectados ao motor que provoca a rotação



As dobras do origami possibilitam sua abertura ou fechamento, dependendo da direção de rotação do motor

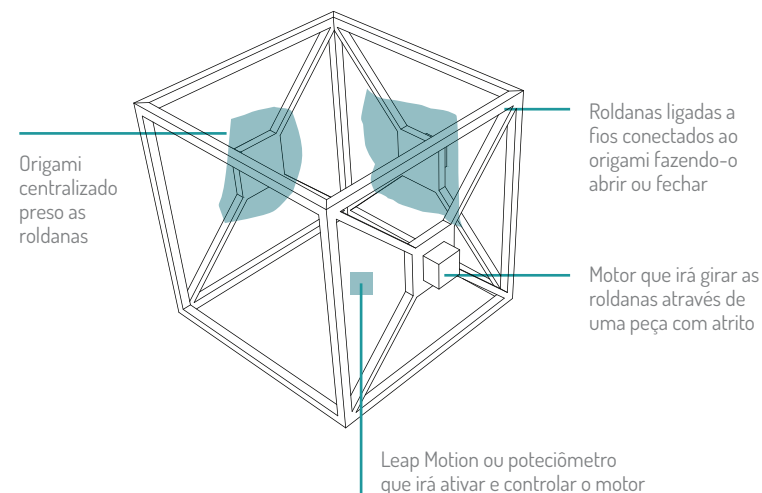


Pontos da conexão da rodana com os cabos que irão correr e puxar o origami, possibilitando sua abertura ou fechamento

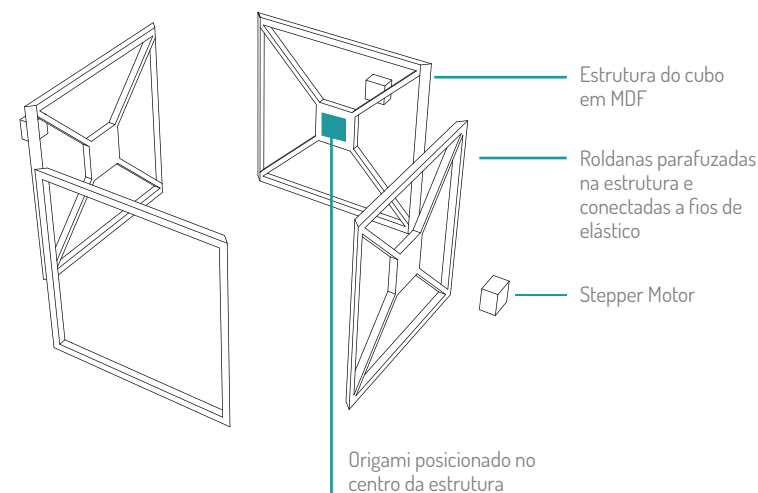


O ângulo de 90° estabelece o máximo de rotação necessária para abrir ou fechar o origami completamente

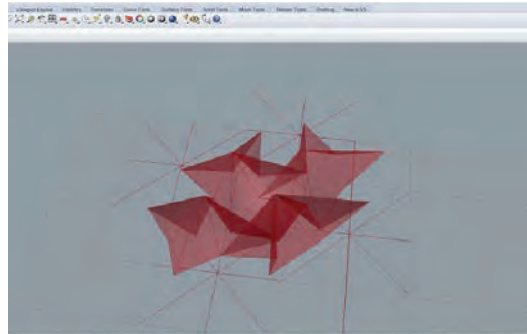
RELAÇÃO ENTRE SISTEMAS



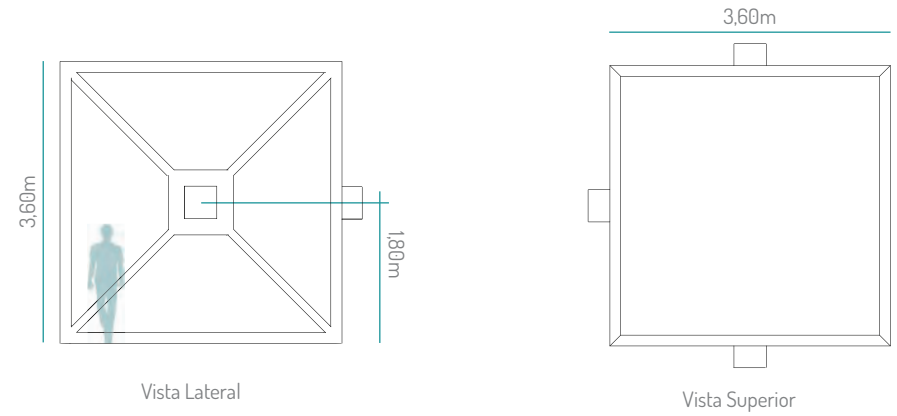
AXONOMETRIA EXPLODIDA



MODELO RHINO
NÃO RENDERIZADO



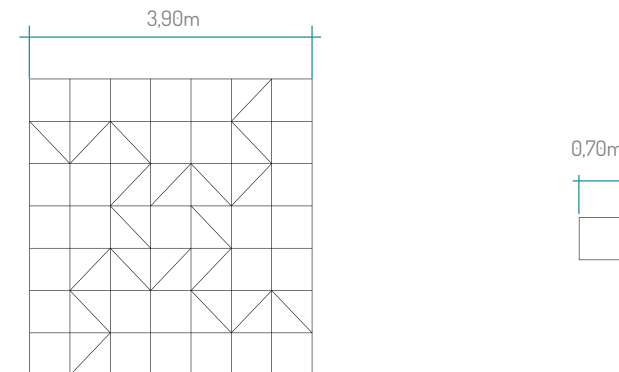
DESENHO SIMPLIFICADO COM COTAS GERAIS CUBO



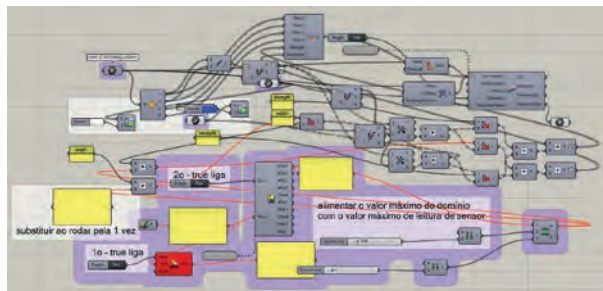
ESQUEMA
ARDUINO



DESENHO SIMPLIFICADO COM COTAS GERAIS ORIGAMI

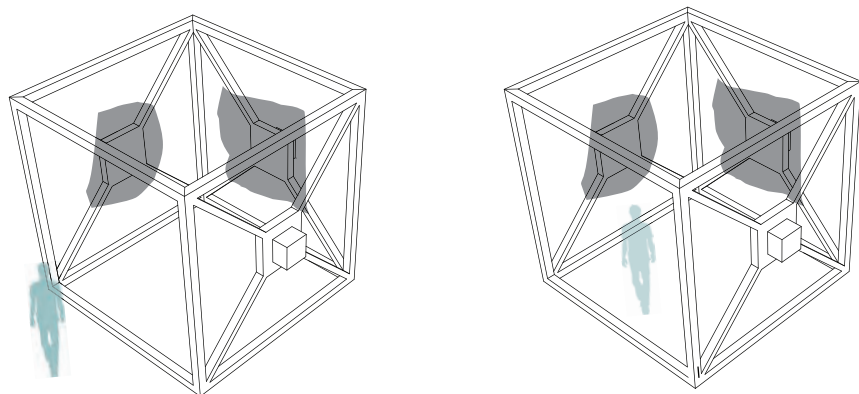


DEFINITIONS



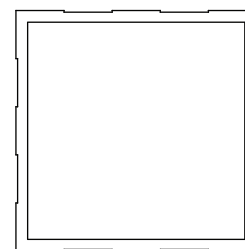
GRUPO 02 - ORIGAMI

REFERÊNCIA ESCALA HUMANA

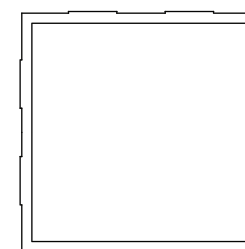


FABRICAÇÃO DIGITAL CUBO

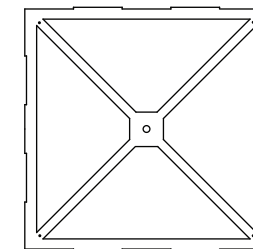
45cm



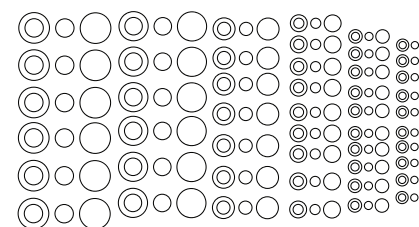
Faces Laterais



Faces de Cima e de Baixo



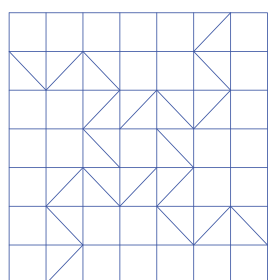
Faces com Encaixe do Motor



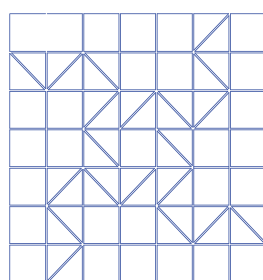
Pecas da roldana e encaixe do motor

FABRICAÇÃO DIGITAL

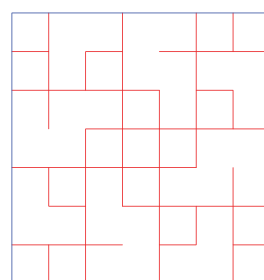
42cm



Marcação da Dobradura

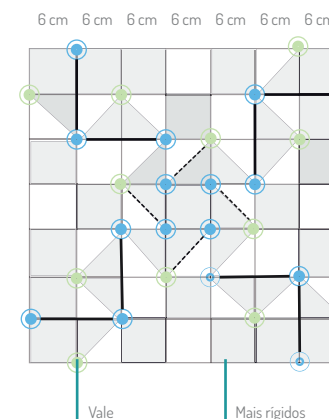
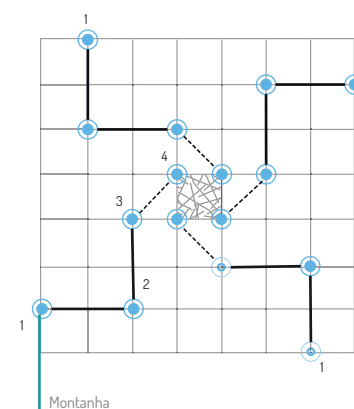


Peças Espaçadas

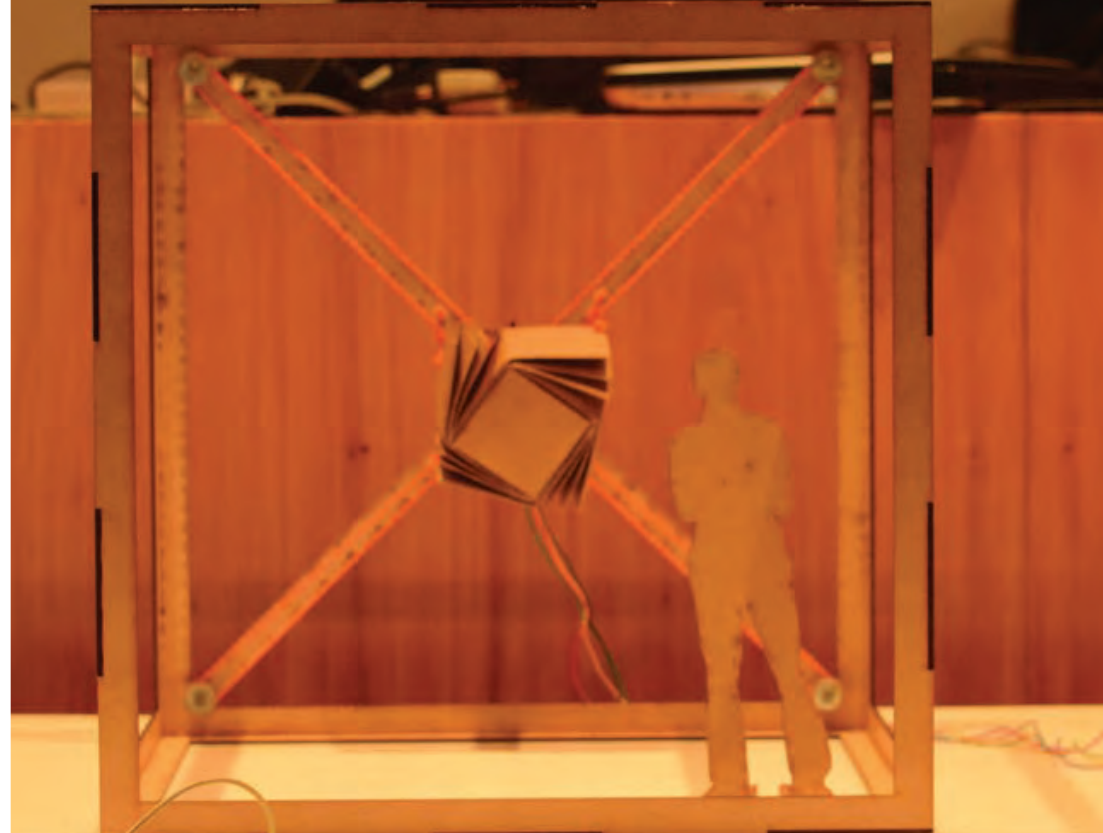
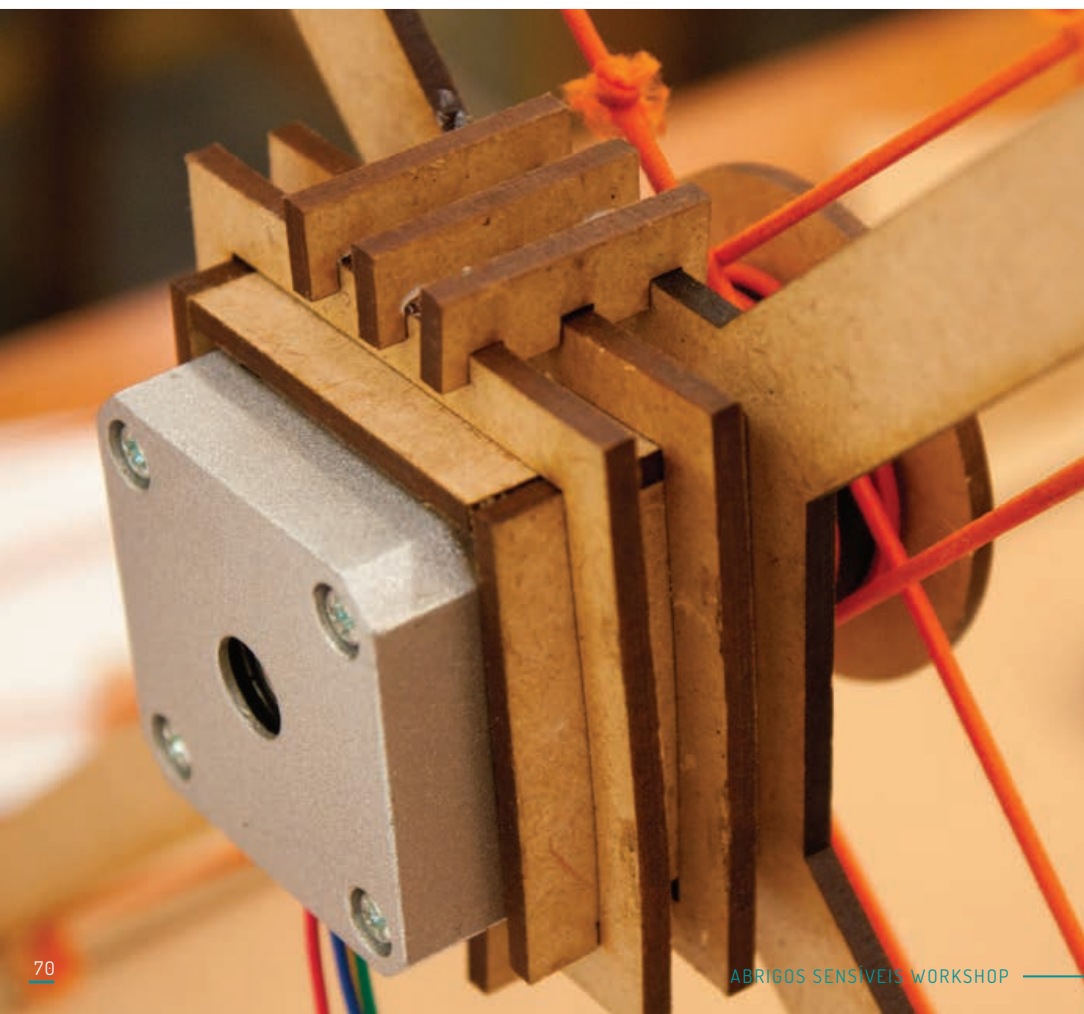


Vincos da Dobradura

MONTAGEM ORIGAMI



GRUPO 02 - ORIGAMI
PROJETO FINAL





Grupo 03

XTENSÃO

GRUPO 03 - XTENSÃO

PARTICIPANTES

Carina
Carmo



Arquiteta e
urbanista
formada pela
FAU-UFRJ

Lucas
Fontes



Estudante de
Arquitetura e
Urbanismo -
UFRJ

Mariana
Lourenço



Designer de
produto
formada pela
UNESP

Priscila
Luzardo



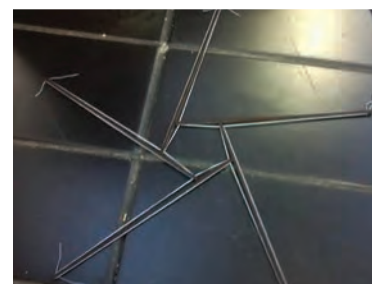
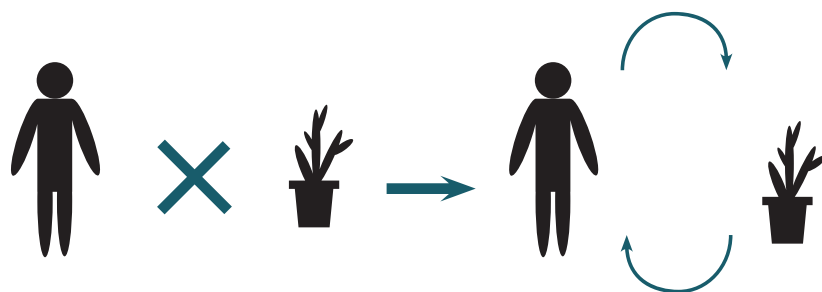
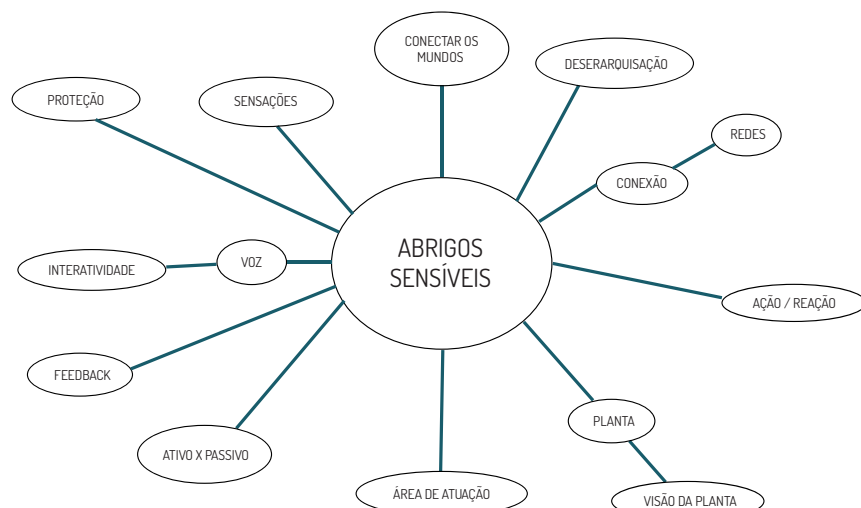
Estudante de
Arquitetura e
Urbanismo -
UFRJ

Ricelli
Laplace



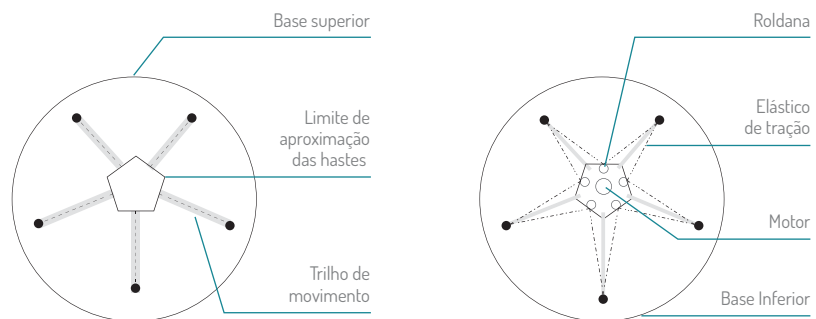
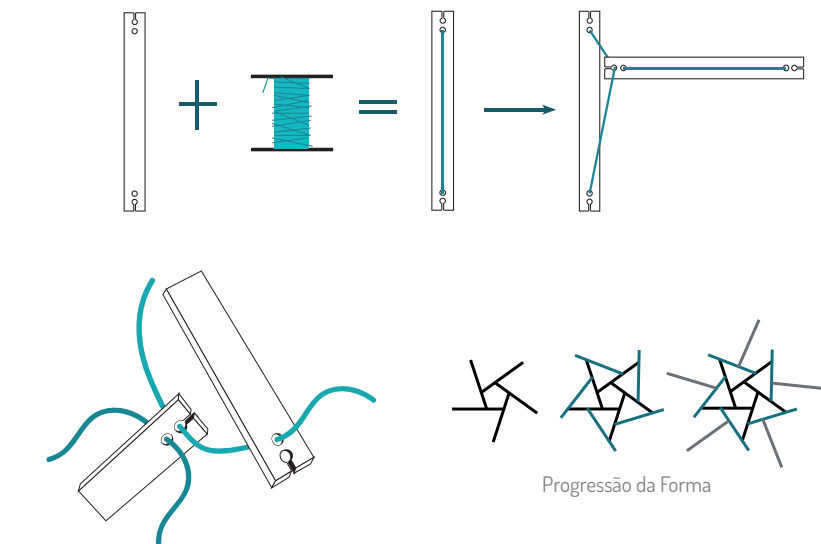
Estudante de
Arquitetura e
Urbanismo -
UFRJ



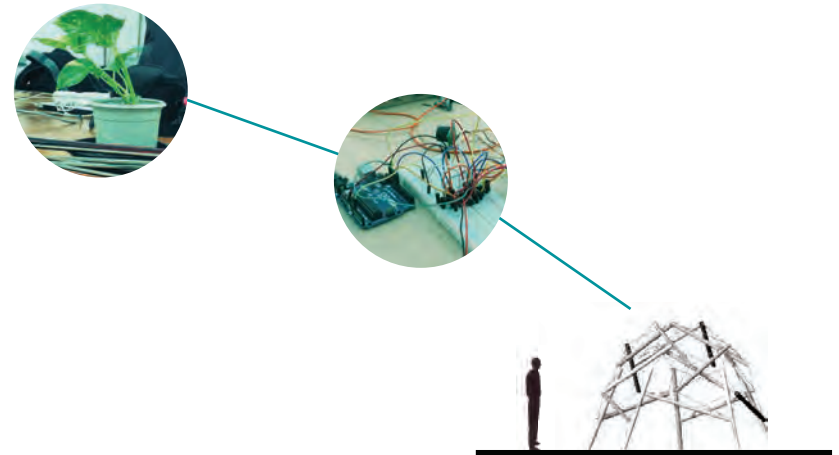


GRUPO 03 - XTENSÃO

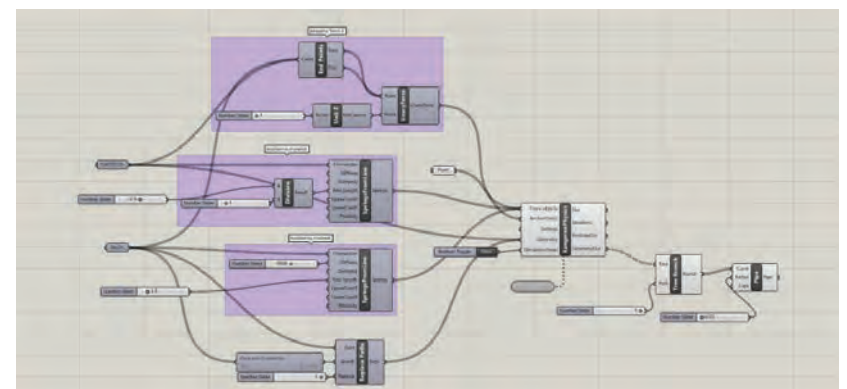
ESQUEMA FUNCIONAL GERAL



RELAÇÃO ENTRE SISTEMAS



MODELO RIHNO NÃO RENDERIZADO

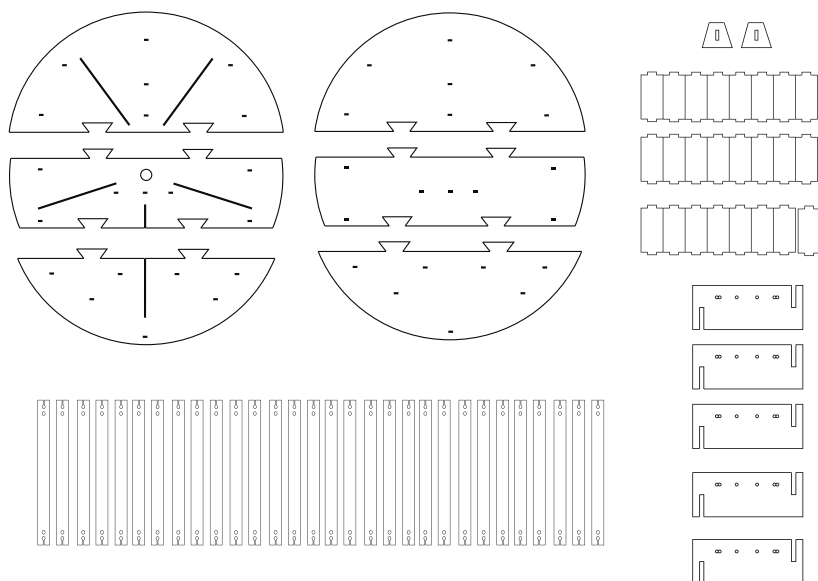


GRUPO 03 - XTENSÃO

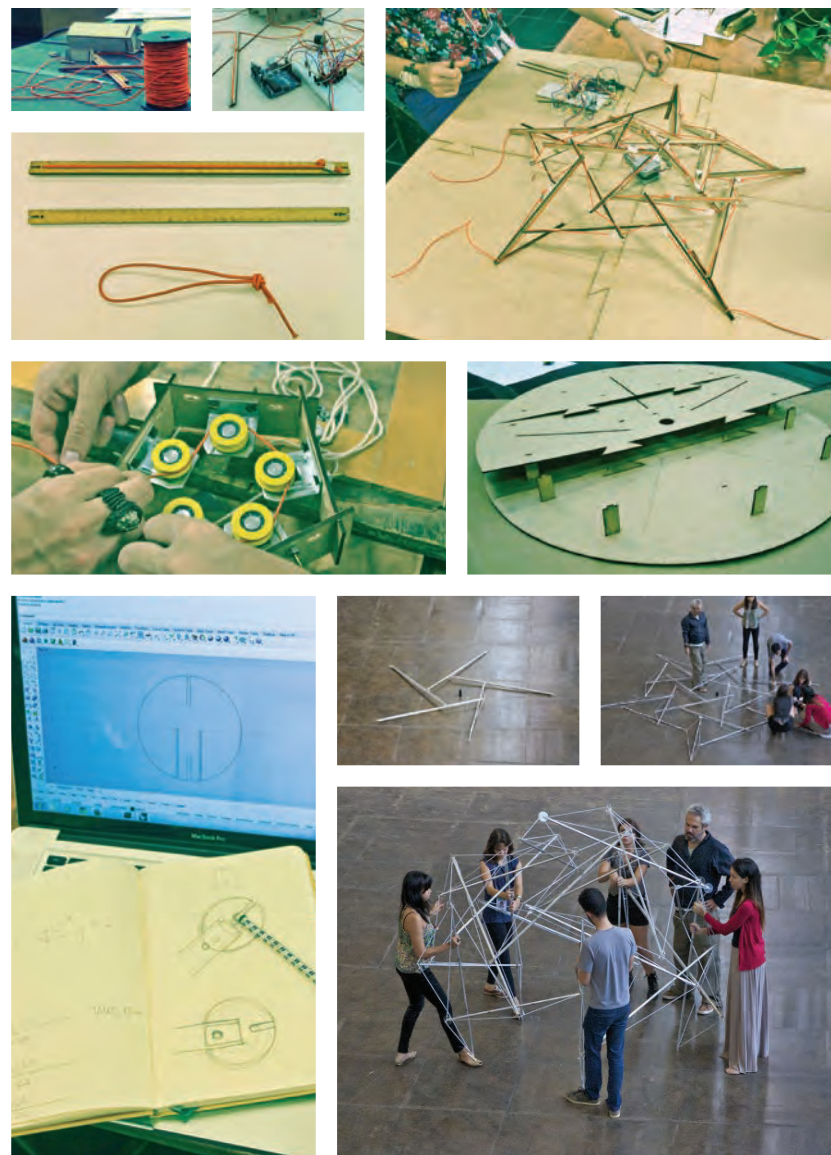
REFERÊNCIA ESCALA HUMANA



FABRICAÇÃO DIGITAL

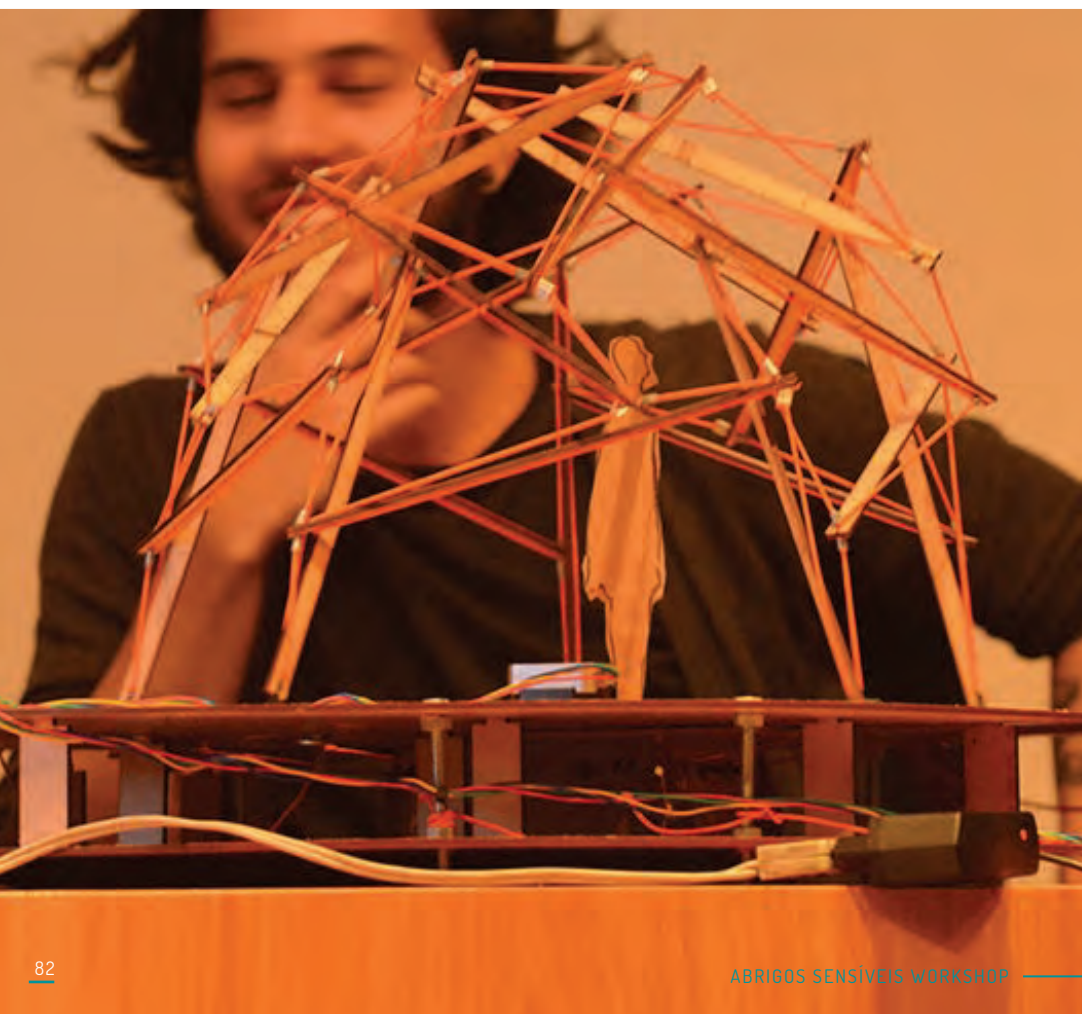


PROCESSO DE MONTAGEM





GRUPO 03 - XTENSÃO
PROJETO FINAL





Grupo 04

.....

CATERPILLAR

GRUPO 04 - CATERPILLAR

PARTICIPANTES

**Isabella
Costa**



Arquiteta e
Urbanista
formada pela
UFRJ

**Leroy
Otto**



Estudante de
Arquitetura e
Urbanismo -
UFRJ

**Luciana
Mayrink**



Estudante de
Arquitetura e
Urbanismo -
UFRJ

**Pedro Henrique
Oliveira**



Estudante de
Arquitetura e
Urbanismo -
UFRJ

**Thiers Freire
da Nóbrega**



Estudante de
Defesa e Gestão
Estratégica
Internacional -
UFRJ

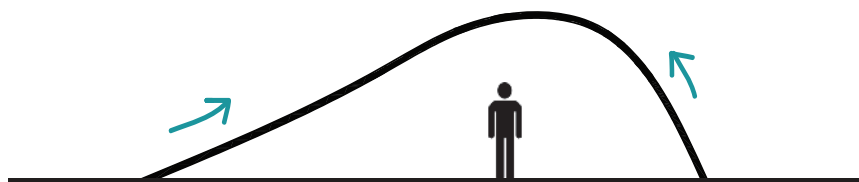
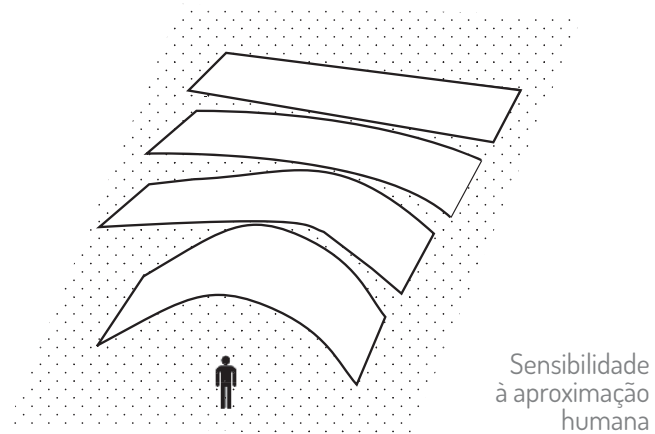
**Mariana
Alvares**



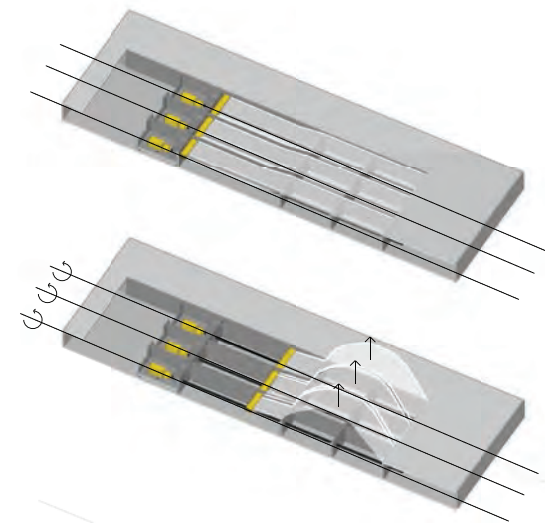
Estudante de
Arquitetura e
Urbanismo -
UFRJ



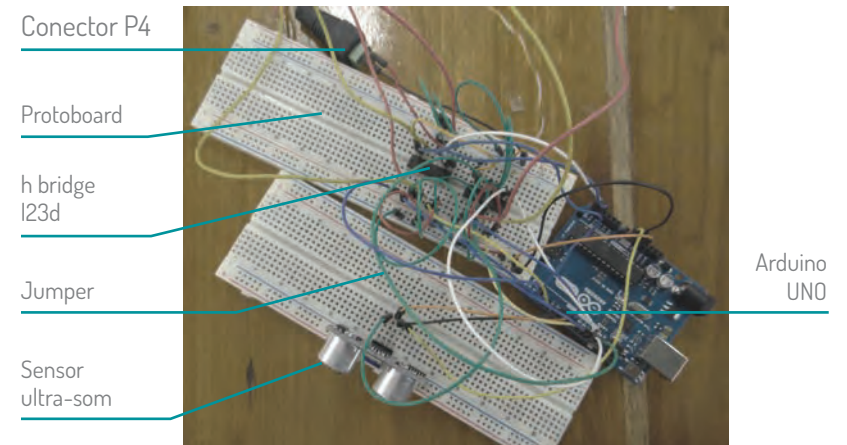
CONCEITO

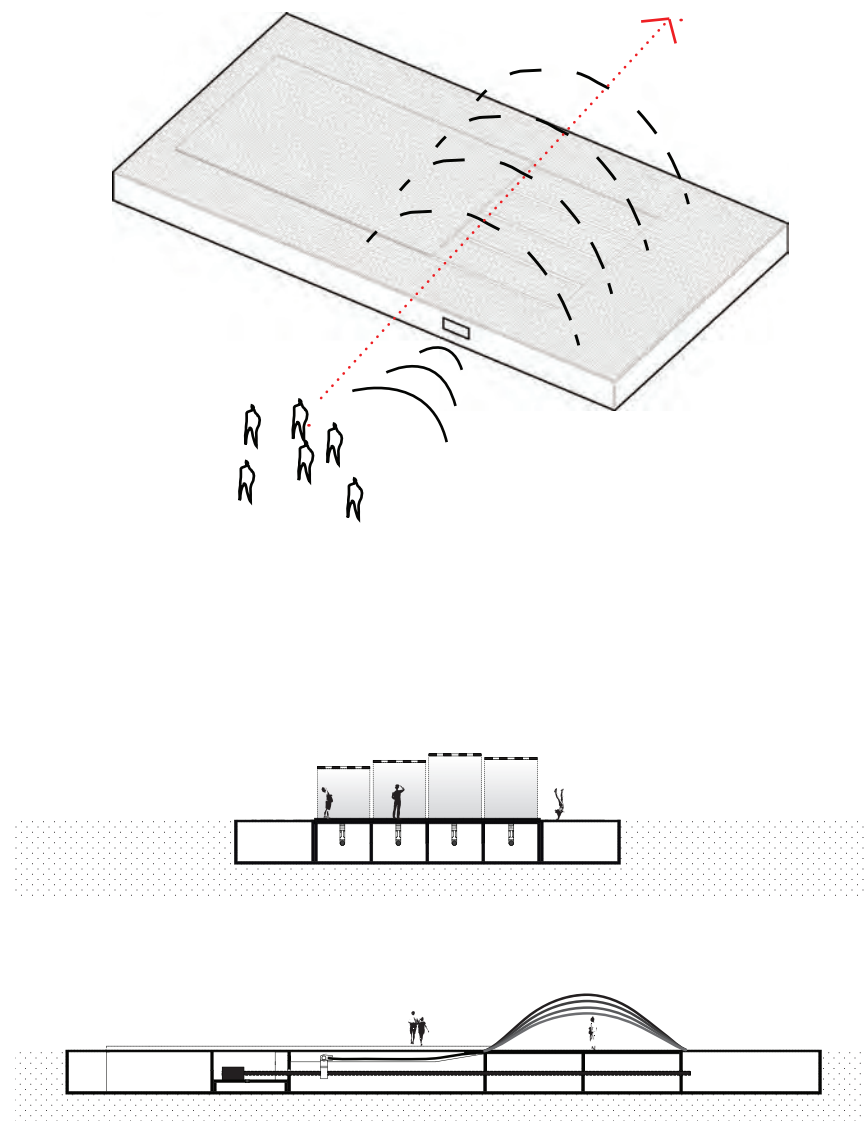
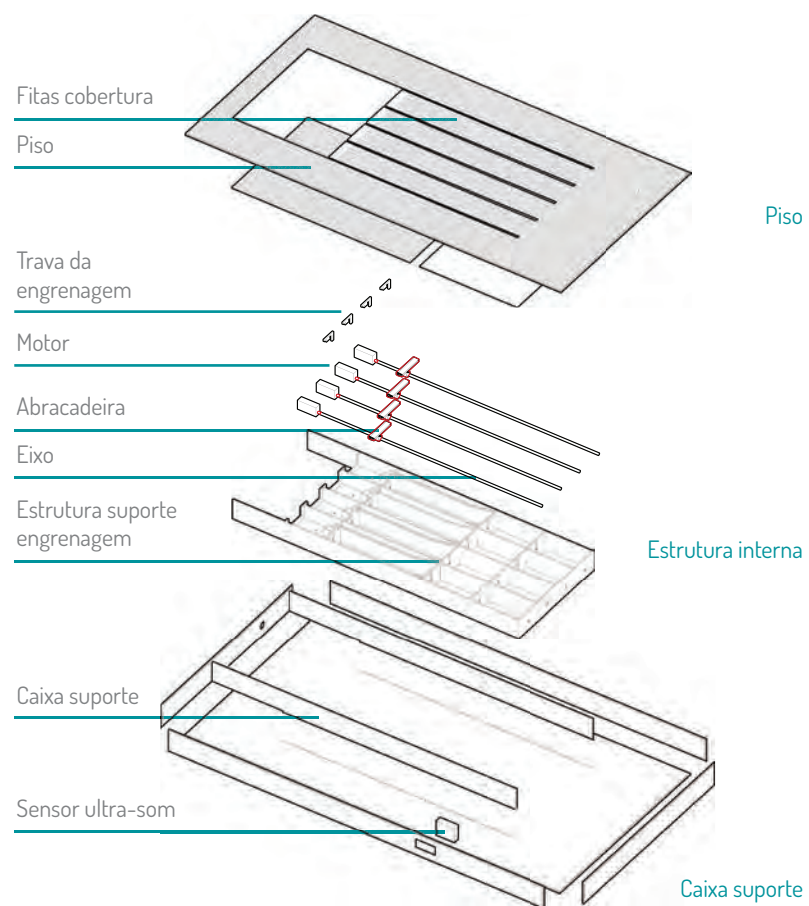


ESQUEMA FUNCIONAL



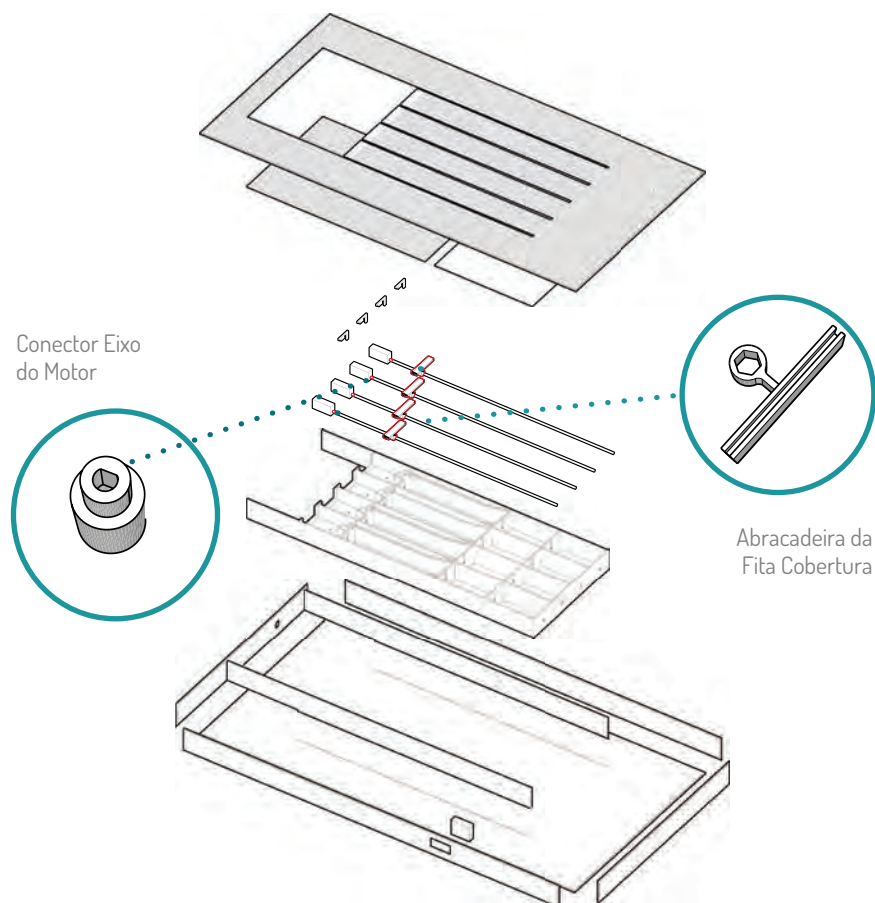
COMPONENTES





GRUPO 04 - CATERPILLAR

RELAÇÃO ENTRE SISTEMAS



MONTAGEM



Peças de Fabricação Digital (4 de cada)



MDF e Papel Couro de 3mm



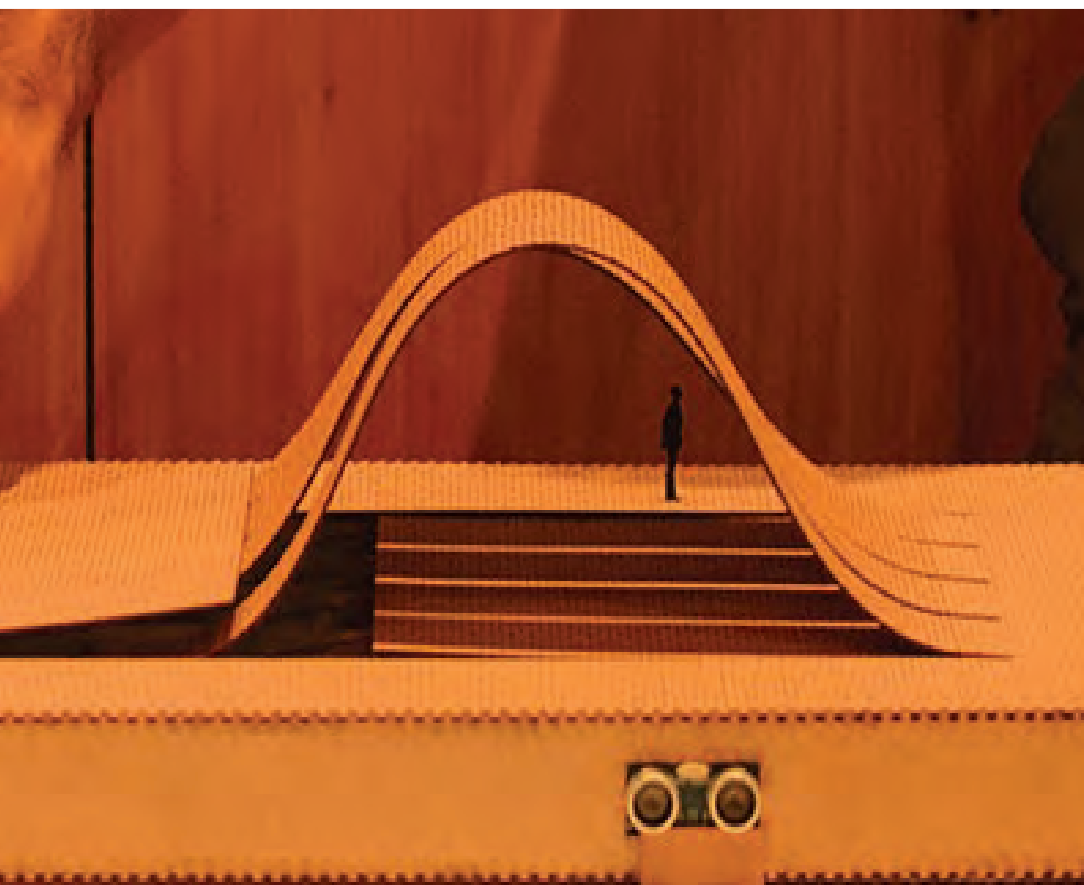
4 Parafusos de 45 cm



4 Parafusos de 45 cm



GRUPO 04 - CATERPILLAR
PROJETO FINAL





Grupo 05

.....

MUSCIPULLOS

GRUPO 05 - MUSCIPULLOS

PARTICIPANTES

Andrea
Baran



Estudante de
Arquitetura e
Urbanismo -
UFRJ

Aydam
de Paula



Estudante de
Arquitetura e
Urbanismo -
UFRJ

Lucas
Pacobahyba



Estudante de
Arquitetura e
Urbanismo -
UFRJ

Rodrigo
Gurgel

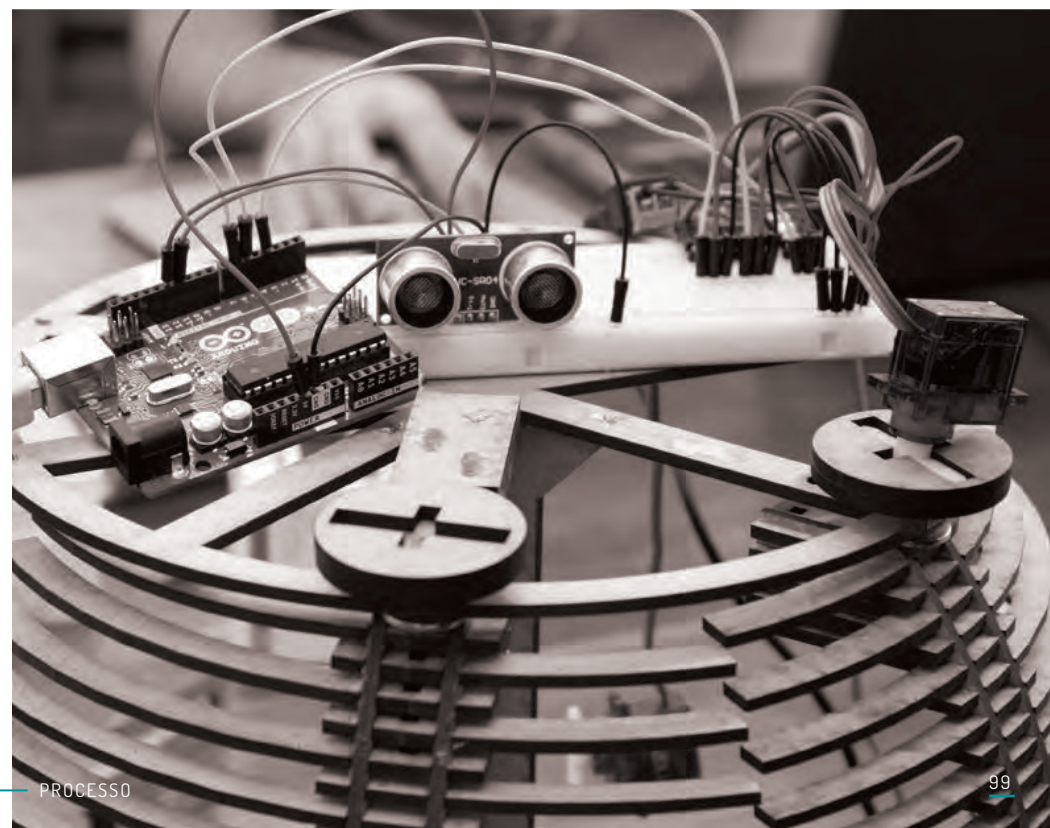


Diretor de
Criação da
FOCO DESIGN

Tiago
Maciel

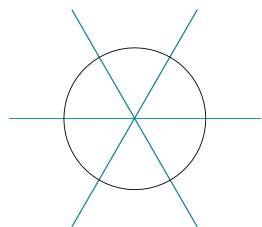


Arquiteto
formado pela
UFRJ/FERP
UGB

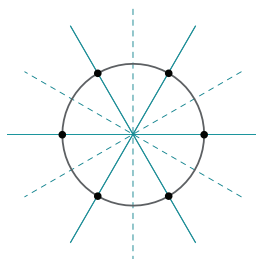


GRUPO 05 - MUSCIPULLOS

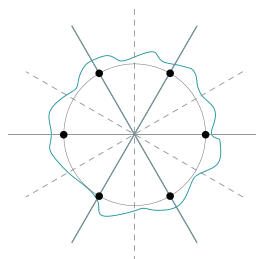
CONCEITO



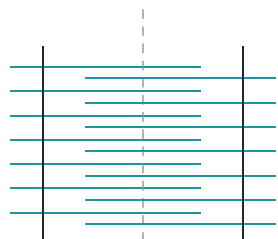
Geométrica Euclidiana



Planos Cartesianos

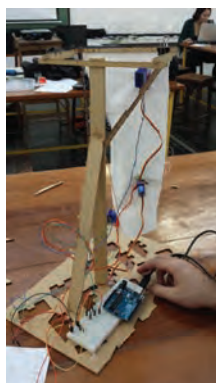
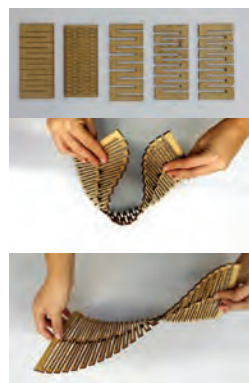
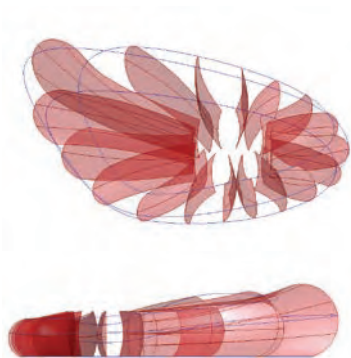


Superfície Paramétrica
+ Planos Cartesianos

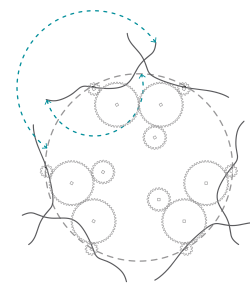


Costelas + Mecanismos Pivote

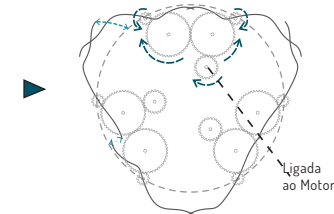
PROCESSOS E TESTES



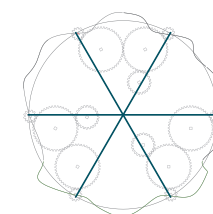
ESQUEMA FUNCIONAL



1. Portas Abertas e
Movimentação das Portas



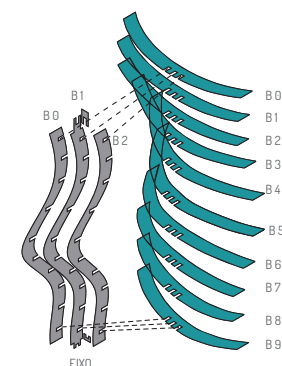
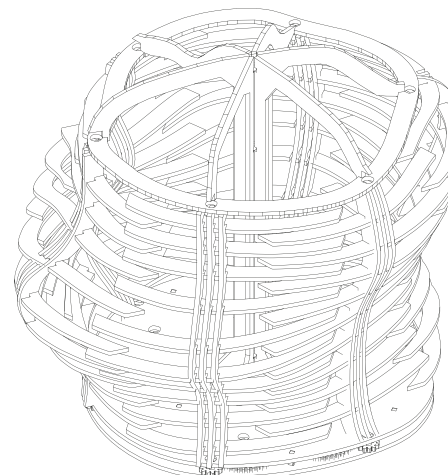
2. Portas Fechadas
através das Engrenagens



Pórtico de Sustentação
das Portas

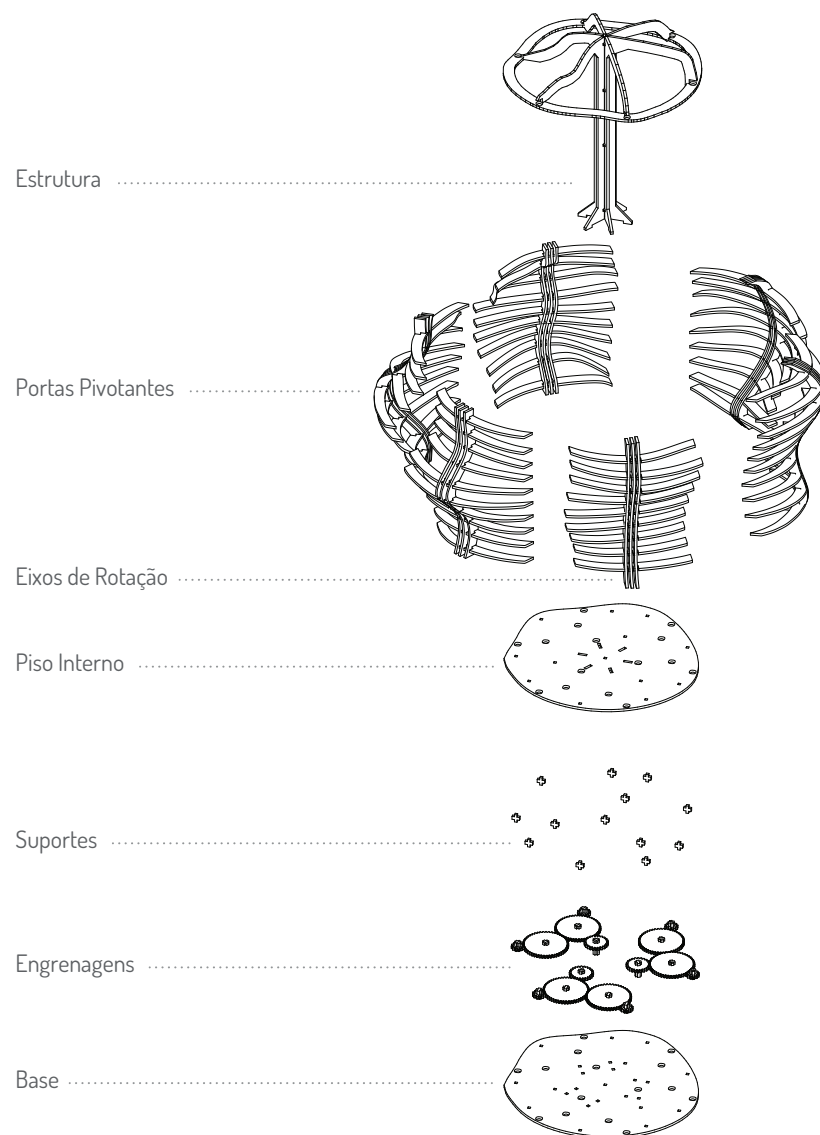


COMPONENTES

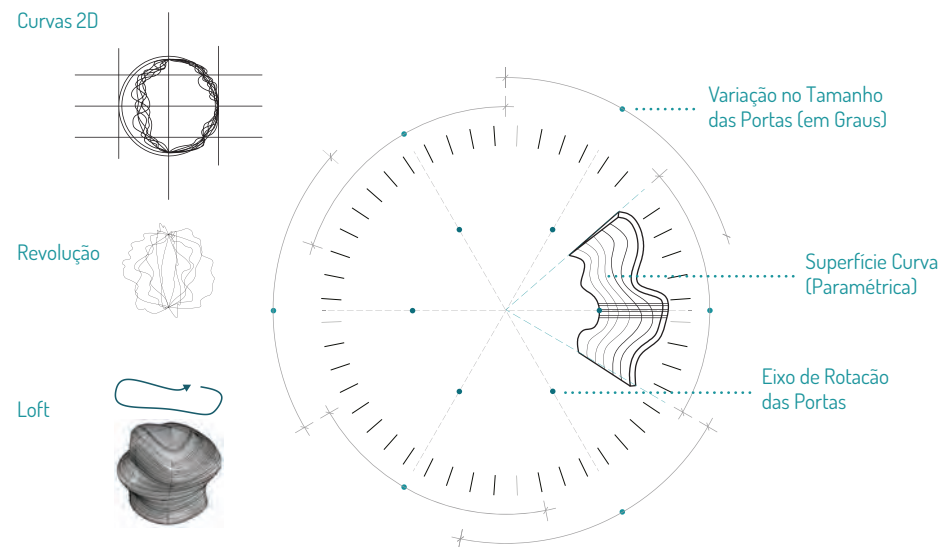


GRUPO 05 - MUSCIPULLOS

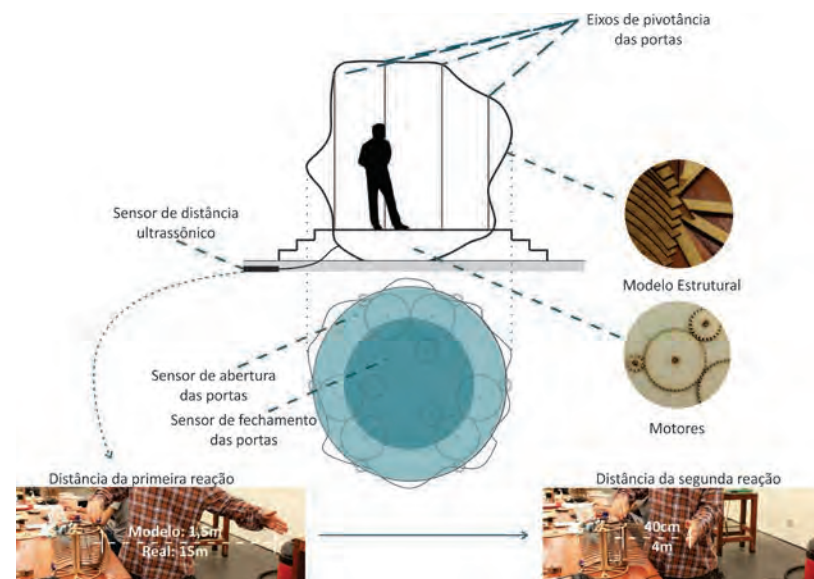
AXONOMETRIA EXPLODIDA



ESQUEMA PARAMÉTRICO

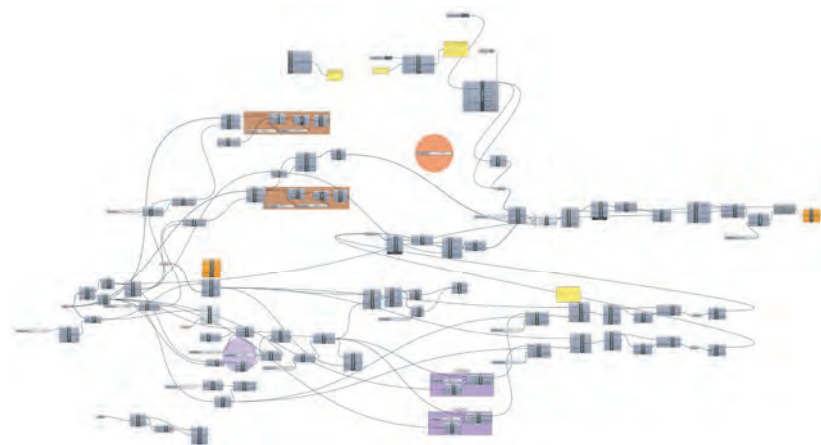


RELAÇÃO ENTRE SISTEMAS



GRUPO 05 - MUSCIPULLOS

DEFINITION - MODELO 3D



Frontal



Perspectiva

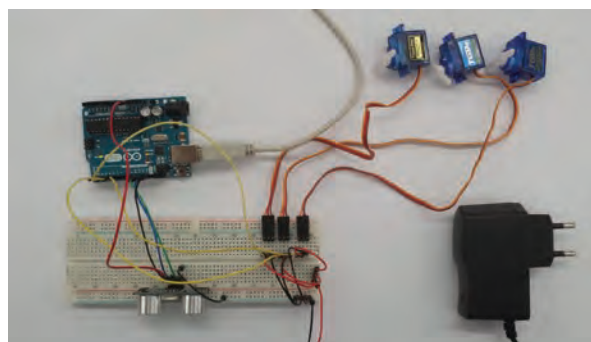


Lateral



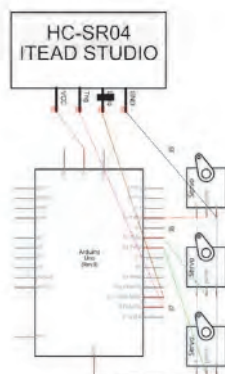
Cima

MECANISMOS - ARDUINO

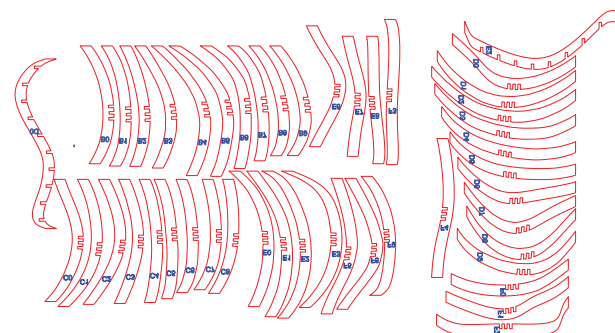


Material Utilizado

3 Servos Motores / 1 Sensor HC-SR 04 / 1 Placa Arduino / 1 Fonte 5V

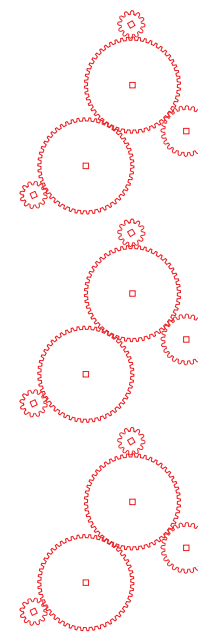
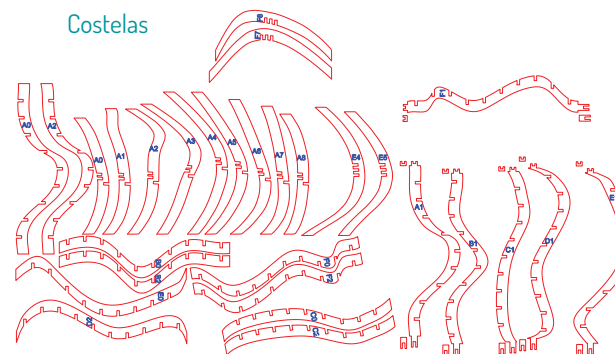


FABRICAÇÃO DIGITAL



3 Placas 80 x 45cm
(MDF 3mm)

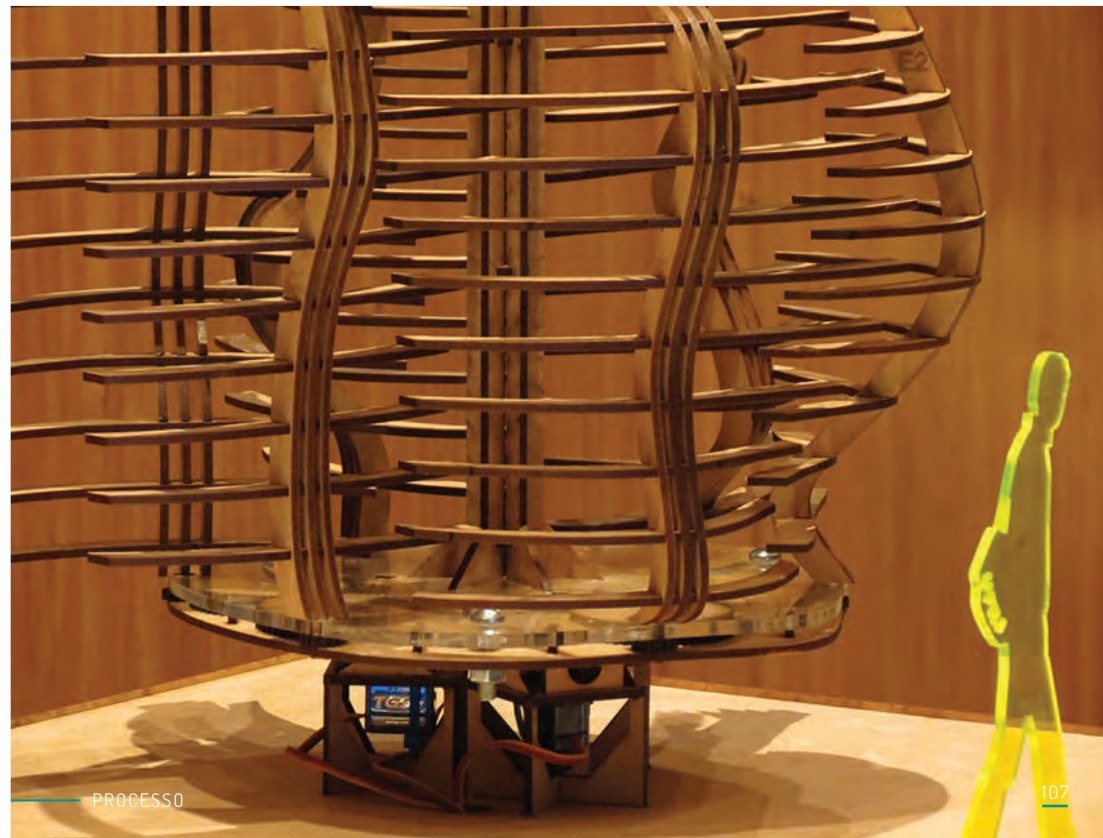
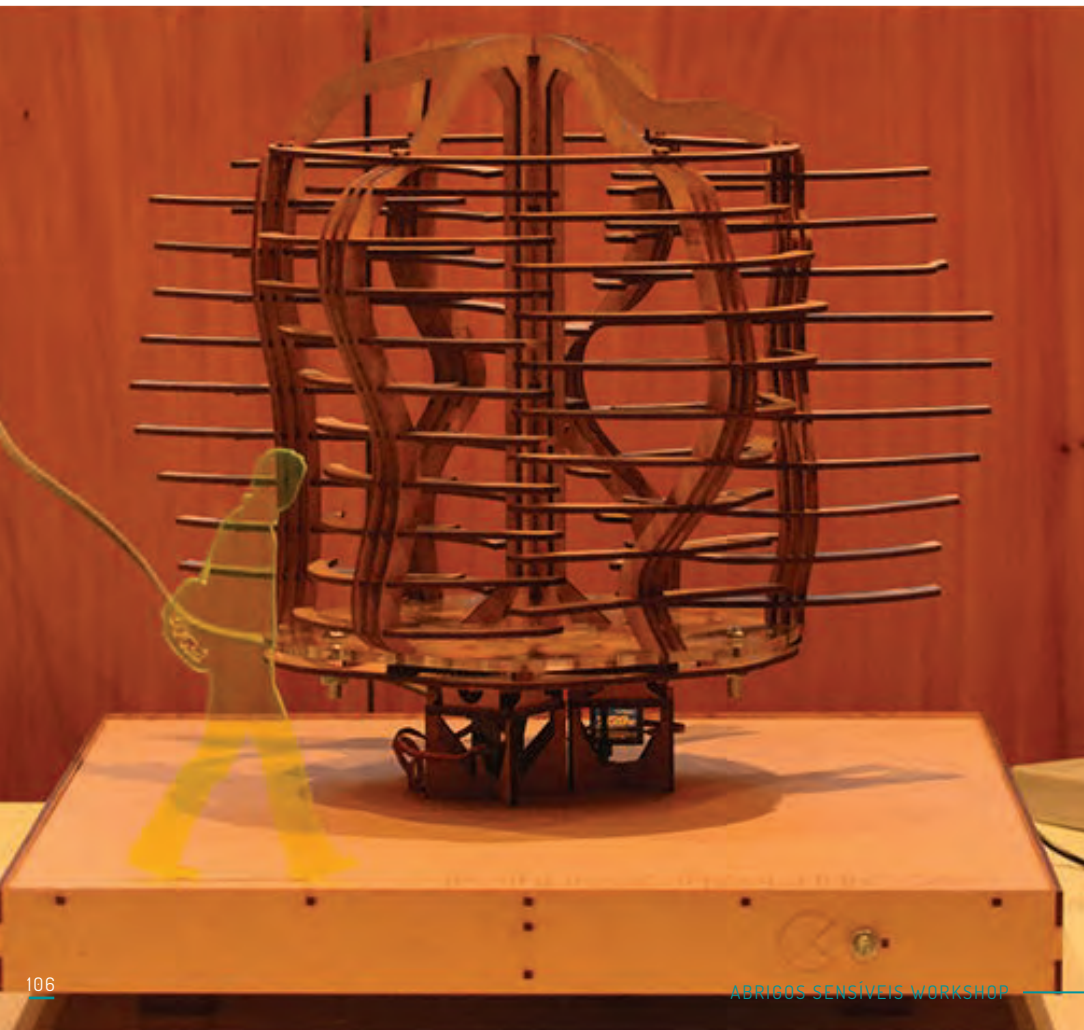
Costelas

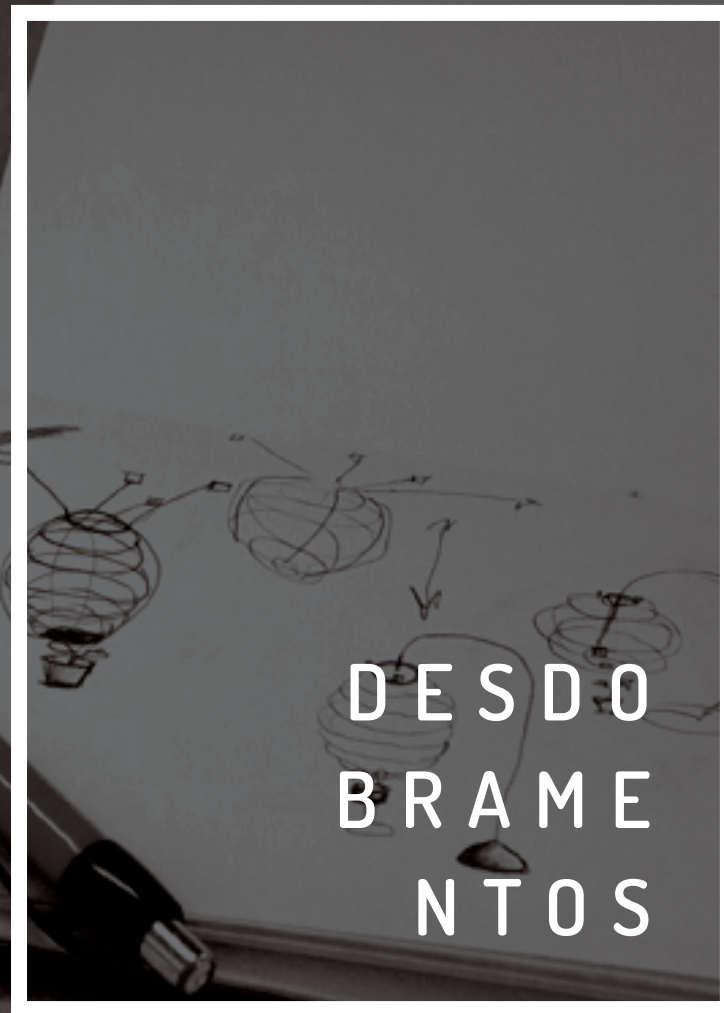
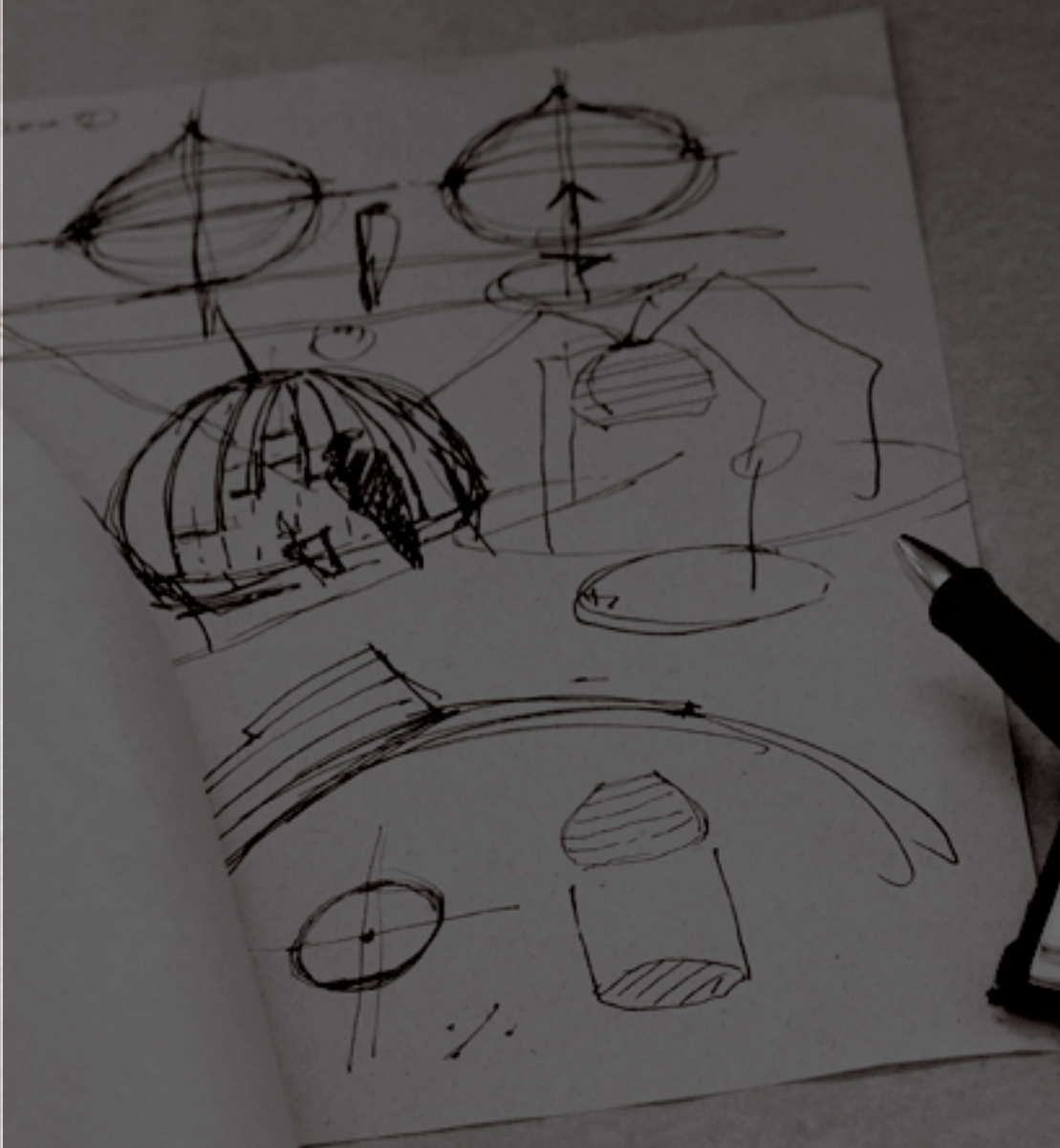


PROCESSO DE MONTAGEM



GRUPO 05 - MUSCIPULLOS
PROJETO FINAL





DESDO
BRAME
NTOS

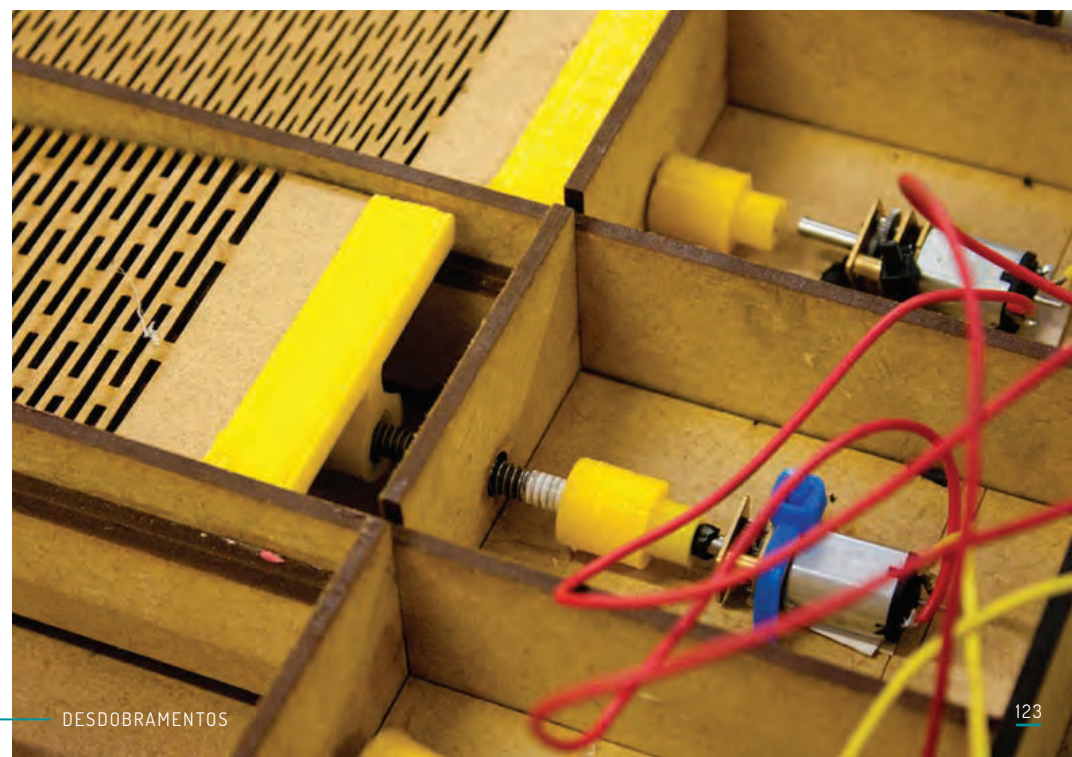


CONCLUSÃO

A modo de desafio, podemos definir que o trabalho está “ainda em andamento” o que nos proporciona uma janela aberta para exploração de “outros” modos, outras maneiras de produção. No LAMO, a máquina de corte a laser foi o primeiro passo para deixar de lado o estilete, porém é necessário entender que utiliza-la como estilete é um erro conceitual. A janela aberta vai neste sentido, o de perceber um caminho distante, onde possamos superar entraves, e aproveitar ao máximo o ferramental tecnológico, para abordar o processo de uma outra maneira. O WS conseguiu produzir uma massa crítica nesta direção, já que conseguimos discutir questões sobre o desenho paramétrico, com os Tutoriais de Victor Sardenberg, Orion Campos e Verônica Natividade; passamos pela robótica com os tutoriais de Lucas de Sordi; abordamos a impressão 3d e prototipagem rápida com Marlus Araujo; ainda abordamos o tema de hibridizações via interatividade de organismos vivos com Guto Nóbrega coordenador do NANO. Também começamos a observar construções efêmeras para situações extremas com Arthur Lara, e vivenciamos processos de fabricação digital com Gonçalo Castro Henriques quem deixou uma direção neste sentido para o nosso próximo WS.

A janela é uma rede que vai sendo costurada pouco a pouco, adquirindo tecnologia equipamentos e conhecimento e muita vontade do fazer. Esta soma de acontecimentos abre a janela um pouco ao modo do “Angel da Historia”, de Benjamim onde começamos a perceber, a medida que olhamos para trás, amontoados de modos de produção que estão sendo superados. Claro que sempre desde um ponto de vista menos niilista que o de Benjamim, no caso o nosso Angel estaria virado para a frente, não mais com a boca desencaixada e sim com um sorriso de encanto.





FUTURO LAMO



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASCOTT, R. Behaviourist Art And Cybernetic Vision. in Roy Ascott. Telematic embrace: visionary theories of art, technology, and consciousness. Cybernetica: Journal of the International Association for Cybernetics, v.9; 10, n.4; 1. 1966; 1967.

____. Towards a Field Theory for Post-Modernist Art Leonardo, v.13, n.1, p.51-52. 1980.

CANGUILHEM, G. Machine and Organism. In: J. Crary e S. Kwinter (Ed.). Incorporations. New York: M.I.T.Press, 1992. p. 44-69.

FABRICATING COMPLEXITY. Workshop LAPAC with Arq./Eng. Arnold Walz. June 2014 | Auditorium | Faculdade de Engenharia Civil Arquitetura e Urbanismo | Unicamp

FLUSSER, V. Towards a Philosophy of Photography. Germany: European Photography. 1984.

____. Filosofia da caixa preta: ensaios para uma futura filosofia da fotografia. Rio de Janeiro: Relume Dumará. 2002.

HAQUE, USMAN. Arquitetura, Interação e Sistemas. Revista aU, São Paulo, edição 149, ago. 2006. Disponível em: < <http://au.pini.com.br/arquitetura-urbanismo/149/artigo26764-1.aspx> >. Acesso em: 23 out. 2014.

H0, M. W. The rainbow and the worm: the physics of organisms. Singapore; River Edge, NJ: World Scientific. 1993.

MATURANA, H. R. e F. J. VARELA. Autopoiesis and cognition: the realization of the living. Springer, 1980. 1980.

NÓBREGA, C. Art and Technology: coherence, connectedness, and the integrative field. 2009a. 297 f. Planetary Collegium – School of Art and Media, University of Plymouth, Plymouth.

____. Art and Technology: coherence, connectedness, and the integrative field. 2009b. 297 f. Tese de Doutorado em Artes Interativas. Planetary Collegium – School of Art and Media, University of Plymouth, Plymouth – UK. 2009.

PASSARO, Andrés. A forma ausente. In REVISTA NOZ #2 Editora IBEP, PUC-Rio, Rio de Janeiro, 2008. P92

POPP, F. A. On the coherence of ultraweak photonemission from living systems. In: C. W. Kilmister (Ed.). Disequilibrium and Self-Organization. Dordrecht: D. Reidel Publishing Co. pp. 207-230, 1986.

SIMONDON, G. On the Mode of Existence of Technical Objects. English translation of "Du mode d'existence des objets techniques". London: University of Western Ontario. 1980.

____. Du mode d'existence des objets techniques. Paris: Aubier: Editions Montaigne. 1989.

SOLÀ-MORALES, Ignasi de: Arquitectura Líquida. In Territorios Barcelona, Gustavo Gili, 2002. p 123

INTERNET:

<http://www.designtoproduction.ch/>

<http://arduino.cc>

<http://www.grasshopper3d.com>

<http://www.food4rhino.com>

REFERÊNCIAS ILUSTRATIVAS

Foto 01 – Bichos, Lygia Clark, 1960

Essa obra fez parte de uma série de esculturas, feitas em alumínio com dobradiças, que permitem a articulação das diferentes partes que compõem o seu “corpo”.

Fonte:

<http://www.lygiaclark.org.br/biografiaPT.asp>

Foto 02 – Parangolé, Hélio Oiticica, 1964

Essa obra participativa é fruto das experiências do artista com a comunidade da Escola de Samba Estação Primeira da Mangueira, no Rio de Janeiro.

Fonte:

http://www.obrasilcoms.com.br/wp-content/uploads/2013/05/524782_456340881109808_446293921_n.jpg

Foto 03 – FabLab do Museu de Ciência GWIZ em Sarasota, Flórida, Estados Unidos

Fonte:

http://3.bp.blogspot.com/-TftfazWIOHM/TQ_aDMK3n0I/AAAAAAAAAFsc/-IOeTkuekwQ/s1600/GWIZ-3.jpg

Foto 04 – Nubrella, Alan Kaufman, 2012

Usar guarda-chuva sem usar as mãos

Fonte:

<http://whatthecool.com/post/1601909865/nubrella>

Foto 05 – Social Drop Lamp, Olivia Decaris e Hina Thibaud, Studio DuHO, 2012

Criação de uma atmosfera socializadora e íntima.

Fonte:

<http://www.designboom.com/design/studio-duho-social-drop-lamp>

Foto 06 – Expanding Lamp, Erik Stehmann, 2012

Inspiração nos princípios formais da esfera Hoberman

Fonte:

<http://www.fastcodesign.com/1671494/an-ingenious-expandable-lamp-inspired-by-a-hoberman-sphere#1>

Foto 07 – The Duplex Workspace Desk, Sophie Kirkpatrick, 2010

Um ambiente de trabalho perfeito para open spaces, ruidosos e dispersivos.

Fonte:

<http://www.yankodesign.com/2010/07/02/no-peepng-tom-over-my-shoulder/>

Foto 08 – Milwaukee Art Museum, Quadracci Pavilion, Santiago Calatrava, Milwaukee, Estados Unidos, 2001

Fonte:

[http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/7/79/Milwaukee_Art_Museum_1_\(Mulad\).jpg](http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/7/79/Milwaukee_Art_Museum_1_(Mulad).jpg)

