



A LIVING SYSTEM

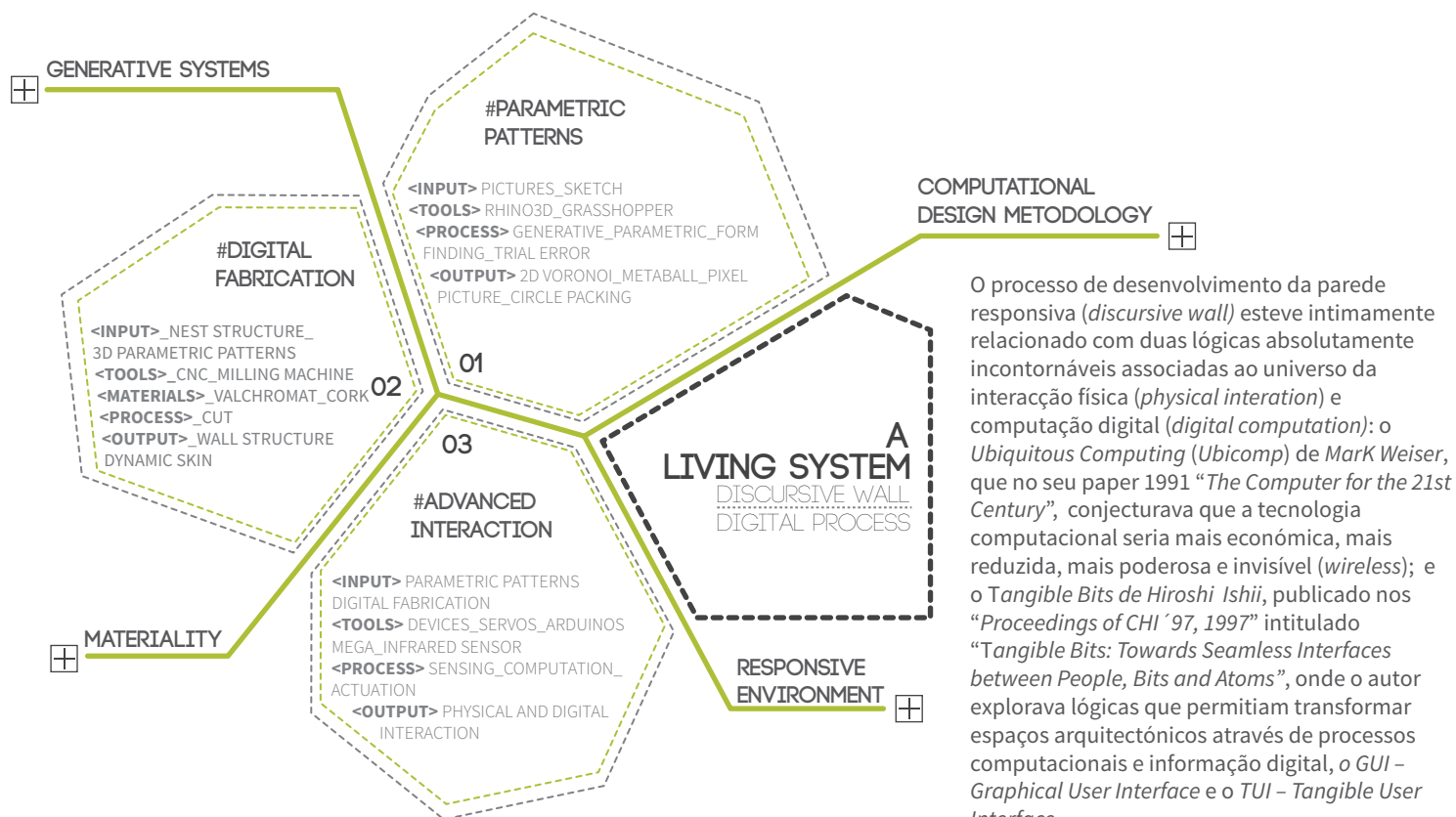
_DISCURSIVE WALL



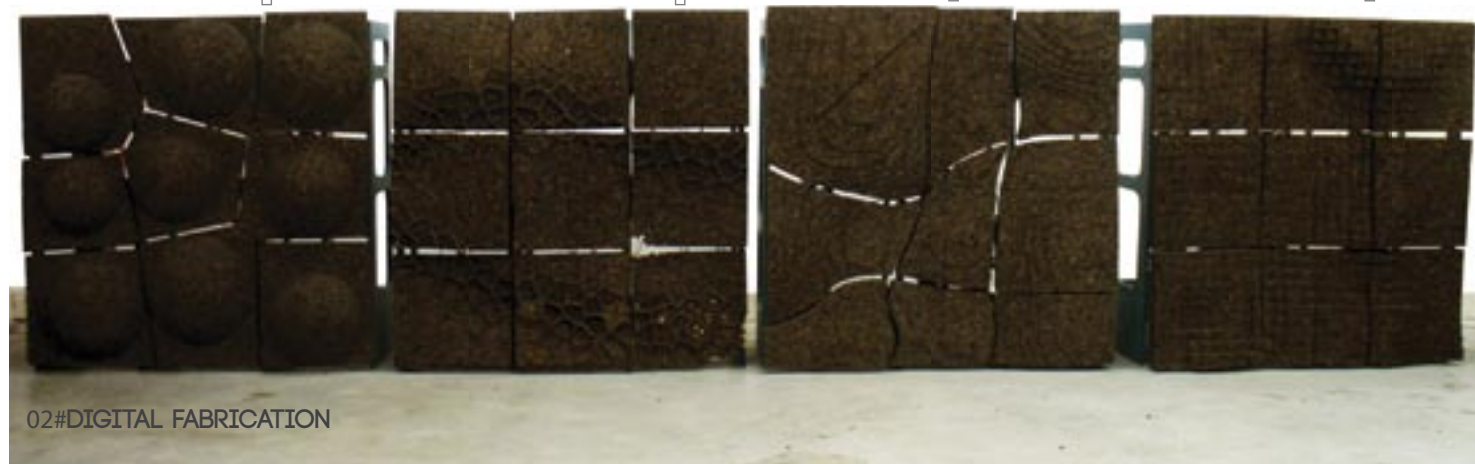
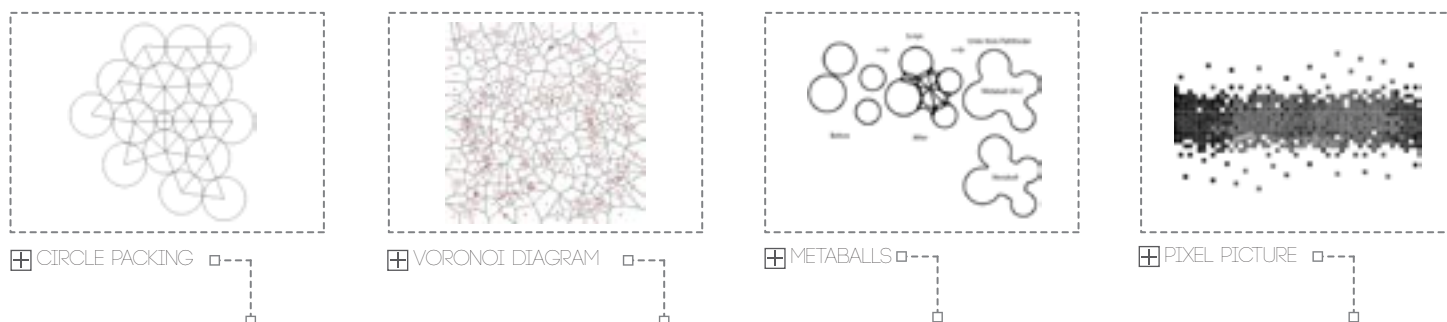
O WORKSHOP

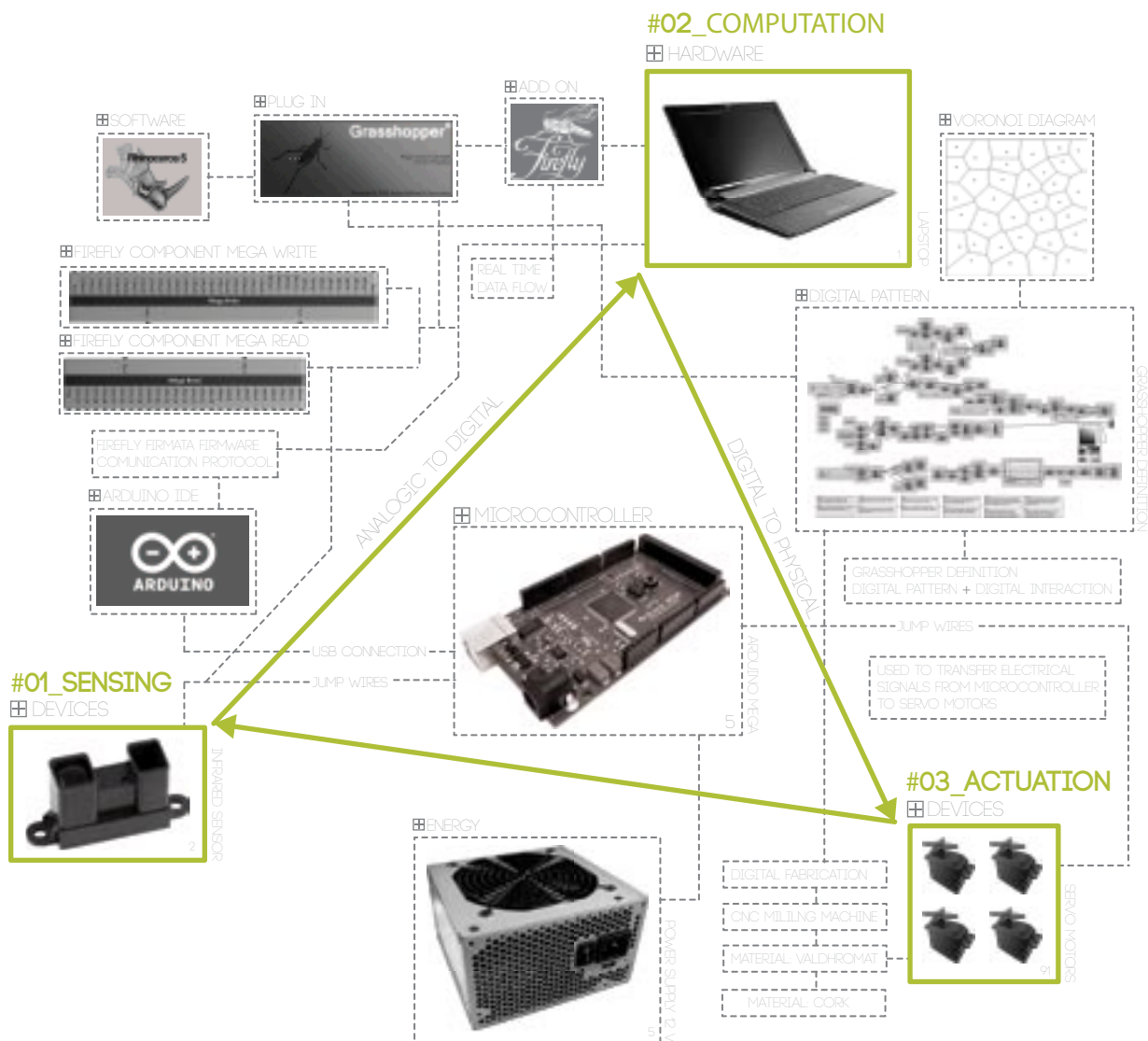
"A LIVING SYSTEM" SURTIU NO ÂMBITO DA PARCERIA ENTRE O VITRUVIUS FABLAB - ISCTE-IUL, DIGITALAB - RHINO3DPORTUGAL E O FABLABEDP. O OBJECTIVO PRINCIPAL CENTROU-SE NA EXPLORAÇÃO DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS E DOS SEUS CONTRIBUTOS PARA SUPERAR ALGUNS DOS NOVOS DESAFIOS PROPOSTOS À SOCIEDADE E À ARQUITECTURA EM PORTUGAL. COM O DESENVOLVIMENTO DA TECNOLOGIA (HARDWARE E SOFTWARE), FERRAMENTAS, ANTES LIMITADAS ÀS ÁREAS NÃO CRIATIVAS, COMEÇAM A FAZER PARTE DO QUOTIDIANO DOS ALUNOS NOS LABORATÓRIOS DAS UNIVERSIDADES DE ARQUITECTURA E A INFLUENCIAR OS PROCESSOS CONCEPTUAIS. OS MÉTODOS DE TRABALHO E DE REPRESENTAÇÃO DO ARQUITECTO ESTÃO A MUDAR RAPIDAMENTE, COM A INTRODUÇÃO DE PROGRAMAS CAD-CAM DE MODELAÇÃO TRIDIMENSIONAL E PARAMÉTRICA. NOS ÚLTIMOS ANOS TÊM SIDO DISPONIBILIZADOS NOVOS SOFTWARES DE REPRESENTAÇÃO (CAD) E FABRICAÇÃO DIGITAL (CAM) QUE TÊM PERMITIDO CRIAR NOVAS FORMAS DE INTERAGIR COM O COMPUTADOR E COM A ARQUITECTURA. A ARQUITECTURA CONTEMPORÂNEA, NAS SUAS VÁRIAS ESCALAS, PROCURA UMA MAIOR FLEXIBILIDADE, ADAPTABILIDADE E INTERACTIVIDADE TENDO EM CONTA SIMULTANEAMENTE OS MEIOS E OS OBJECTIVOS DO SISTEMA CINÉTICO. TORNA-SE, ASSIM, ESSENCIAL AOS ACTORES DAS ÁREAS CRIATIVAS ADQUIRIREM NOVOS CONHECIMENTOS FACE ÀS MAIS RECENTES INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS E COMO ESTAS PODERÃO RESPONDER AOS DESAFIOS E PROBLEMAS DA SOCIEDADE.

O WORKSHOP EXPLOROU O USO DO GRASSHOPPER, FIREFLY E ARDUÍNO COMO FERRAMENTAS CRIATIVAS, TÉCNICAS DE DESIGN, SIMULAÇÃO E PROTOTIPAGEM DE SOLUÇÕES 3D INTERACTIVAS EM ARQUITECTURA, UTILIZANDO A CORTIÇA COMO MATERIAL DE ELEIÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO DA PAREDE RESPONSIVA. O WORKSHOP TEÓRICO-PRÁTICO DE 64 HORAS, MINISTRADO EM INGLÊS E PORTUGUÊS, FOI COMPOSTO POR DOIS MÓDULOS: (1) LS_01: GRASSHOPPER+FIREFLY+ARDUÍNO E OFICINA; (2) LS_02: ESTÚDIO DE DESIGN - DISCURSIVE WALL. O RESULTADO FINAL FOI INOVADOR E INSPIRADOR, ABRINDO AS PORTAS PARA FUTURAS INVESTIGAÇÕES DOTADAS DE MAIOR COMPLEXIDADE.



01#PARAMETRIC PATTERNS



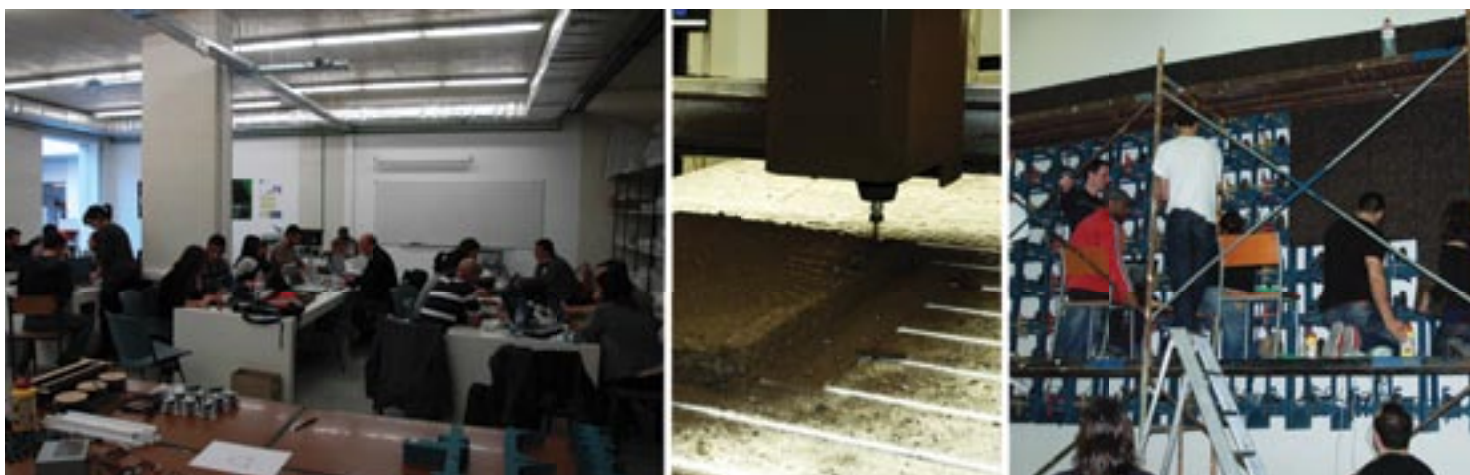


PHYSICAL INTERACTION DIGITAL COMPUTATION THE PROCESS

02_DIGITAL FABRICATION

- _ Estrutura – Módulos de MDF (Valchromat) baseados no grillage system
- _ Sistema de encaixe e fixação da skin.
- _ Skin – Resultou da fabricação por CNC (milling machine) de módulos de cortiça de 100x100x10cm patrocinado pela Amorim Isolamentos com uma densidade de 170 Kg, maquinadas em pequenas peças de 33x33cm de espessuras variáveis, em consonância com o padrão dinâmico baseado no diagrama de Voronoi2D. O resultado final é uma parede de 5x3m constituída por um total de 135 elementos.

#WORKSHOP



03_ADVANCED INTERACTION. SENSING - COMPUTATION - ACTUATION

Todo o processo de *physical interaction* e *digital computation* emerge da interacção entre o plug-in Grasshopper, do add-on Firefly e do micro-controlador Arduino.

Firefly é um add-on desenvolvido por Andrew Payne que possibilita a conexão entre o Grasshopper (Plug-in paramétrico para o software Rhino3D desenvolvido por David Rutten) e o Arduino, micro-controlador open-source, desenvolvido por Massimo Banzi e baseado em *processing* (java, C/C++), utilizado na criação de objectos interactivos, instalações artísticas, pequenos robots, entre outras aplicações. Esta extensão da interface paramétrica do Grasshopper articula um conjunto especializado de componentes com um protocolo de comunicação (Firmata ou Firmware) que juntos operam a articulação entre hardware (devices) e software (Grasshopper). Esta simbiose proporciona um fluxo de dados em tempo real, conectando o universo físico ao digital. O Firefly é o primeiro MPE (microcontroller programming environment) criado especificamente para um programa paramétrico (CAD), o que significa que os *inputs* provenientes de vários tipos de sensores ou outros aparelhos (video cameras, internet feeds, ou smartphones), podem ser usados como parâmetros variáveis na criação de associações paramétricas usando uma VPL (Visual Programming Language) - Grasshopper. O processo de fluxo de data opera em “*feedback loop*”, permitindo aos utilizadores a possibilidade de enviar informação do Grasshopper para o microcontrolador, activando luzes, motores, etc. O criador do Firefly, Andrew Payne, designou todo este processo de “*Methodology interactive prototyping*”. Todo o processo de interacção foi constituído pela ligação de três Arduinos Mega ADK, associados a dois sensores Sharp Distance Sensor GP2Y0A02 (20-150cm). Os sensores recolhiam informação, enviavam para a placa de arduino que, por sua vez, era controlada pelo add-on Firefly a operar na interface gráfica do Grasshopper, plug-in para o Rhino. O movimento da parede era efectuado por intermédio de motores servos (large full rotation 180°).

01) SENSING (reading values)

Para recolher informação do mundo físico foram usados dois sensores de infravermelhos estrategicamente colocados no espaço arquitectónico de modo a potenciar a interacção entre o visitante e a parede. Cada sensor emitia valores de leitura compreendidos entre 0 a 1023 (analogic read) e foram convertidos (remap) para 0° a 180° (rotação do servo).

SENSOR DE MOVIMENTO

CAIXA COMPUTADOR

02) COMPUTATION (computing values)

Os valores recebidos pelos sensores foram computados na interface do plug-in Grasshopper, utilizando o add-on Firefly, e transformados em parâmetros, valores numéricos responsáveis pelas alterações da skin. A definição paramétrica gerava um conjunto de dez animações formais baseadas em lógicas *random*, *attractors*, *weaving* e funções sinusóides. Este processo digital foi absolutamente essencial, não apenas na leitura de valores, como também na otimização da animação responsável pela mutação da skin.

03) ACTUATION (skin in motion)

A alteração formal da skin obedecia digitalmente aos valores recebidos pelos sensores, posteriormente computados e reprogramados no plug-in Grasshopper. O movimento realizava-se segundo o vector normal à superfície, controlado por servos estrategicamente colocados em cada uma das peças.

ESTRUTURA VALCHROMAT

SISTEMA DE ROTAÇÃO

MÓDULO DE CORTIÇA 33X33

MOTOR SERVO

ESTRUTURA DE VALCHROMAT 2CM

SKIN DE CORTIÇA, COMPOSTA POR 135 MÓDULOS DE 33X33 CM





FICHA TÉCNICA

[_HTTP://ALIVINGSYSTEMISCTEIUL.WORDPRESS.COM](http://alivingsystemiscte-iul.wordpress.com)



VITRUVIUSFABLAB ISCTE-IUL

Alexandra Paio
Bárbara Varela
Maria João Oliveira
Vasco Rato

.....
www.vitruviusfablab.iscte-iul.pt

DIGITALAB RHINO3DPORTUGAL

Ana Fonseca
Brímet Silva
João Carvalho
Fotografia:
Flávio Filho [_www.flaviofilho.com](http://www.flaviofilho.com)

.....
www.rhino3dportugal.com
www.digitalab.pt

FABLABEDP

Catarina Louro
Ferdinand Meier
Luís Carvão
Nuno Valverde

.....
www.fablabedp.edp.pt

PARTICIPANTES

Ana Carolina Cardoso; Ana Teresa Hagatong; Bárbara Varela; Bruna Linhares; Daniel Mateus; Eduardo Costa; Francesca Mariotti; Frederico Carvalho; Jaime Mesquita; João Pedro Santos; José Gouveia; Luís Matos; Luís Marques; Helena Alarcão; Mariana Batista; Pedro Evangelho Toste; Rui Alberto Matos; Rui Lima; Rui Mota; Sandra Coelho; Thomas Pierre Yvon; Ulrike Seeber; Vítor Ribeiro; Wen Tao