

FLORES:

Um Agradecimento ao #ART e a Exposição EmMeio

Marília Lyra Bergamo

Sandro Benigno

Resumo

Este ano de 2022 fui convidada para a palestra de fechamento do evento #21.ART (edição Brasília) pela professora Suzete Venturelli. Como forma de agradecimento pela oportunidade, apresentei na exposição EmMeio14 a obra Flores. O texto aqui apresentado é um depoimento sobre a obra Flores, mas também uma descrição das estruturas complexas que a constituem. Poéticas da Complexidade vem sendo minha linha de pesquisa desde o doutorado, e as várias edições do #ART Brasília foram o espaço onde essa pesquisa se desabrochou. Portanto, a obra Flores se desenrola como um agradecimento, um momento de conclusão de uma etapa tecnológica no desenvolvimento da pesquisa, e por fim, um manifesto feminista.

Palavras-chave: Robótica Experimental; Poéticas da Complexidade; Assamblage Planta, Feminismo.

FLOWERS:

An Acknowledgment to #ART and EmMeio Exhibition

Abstract

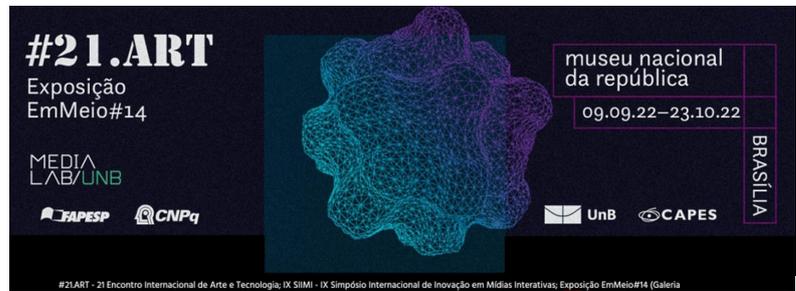
This year, 2022, I was invited to the closing lecture of #21.ART event (Brasilia edition) by Professor Suzete Venturelli. As an acknowledgment for the opportunity, I presented the work Flowers at the EmMeio14 exhibition. The text presented here is a statement about the work Flowers and a description of the complex structures that constitute it. Poetics of Complexity has been my research area since my Ph.D., and the various editions of #ART Brasilia created a space where this research blossomed. Therefore, the work Flowers unfolds as a thank you, a moment of conclusion of a technological stage in the development of the research, and finally, a feminist manifesto.

Keywords: Experimental Robotics; Poetics of Complexity; Assemblage Plant; Feminism.

FLORES:

Un reconocimiento al #ARTE y la Exposición EmMeio

Resumen



Este año, 2022, fui invitado a la conferencia de clausura del evento #21.ART (edición Brasilia) por la profesora Suzete Venturelli. Como reconocimiento por la oportunidad, presenté la obra Flores en la exposición EmMeio14. El texto que aquí se presenta es un enunciado sobre la obra Flores y una descripción de las complejas estructuras que la constituyen. La Poética de la Complejidad ha sido mi área de investigación desde mi doctorado, y las diversas ediciones de #ART Brasilia crearon un espacio donde esta investigación floreció. Por tanto, la obra Flores se despliega como un agradecimiento, un momento de conclusión de una etapa tecnológica en el desarrollo de la investigación, y finalmente, un manifiesto feminista.

Palabras clave: Robótica Experimental; Poéticas de la Complejidad; Assamblage Planta; Feminismo.

INTRODUÇÃO

*Em tempos difíceis, o confortável é
o seguir a ordem.*

*Não gostaria de julgar sua agência e seu
desejo de se subjugar para sobreviver,
essa é uma das estratégias da vida.*

*Na natureza encontramos vários exemplos
de subserviência como sobrevivência.*

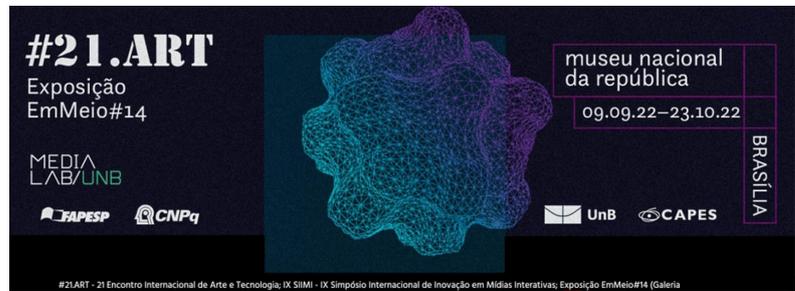
*Mas sua agência afeta a minha,
assim como a minha afeta a sua.*

*Sou um agente e agora eu não quero me
submeter, entenda, essa é minha natureza.*

Para o encerramento, resolvi me homenagear Lynn Margulis com a obra Flores. A homenagem se deve, em primeiro lugar por Lynn ser uma figura feminina/feminista, por desafiar a ordem, por sua dedicação a ciência, por seu sorriso encantador. Lynn foi esposa, deixou de ser, foi mãe quando escolheu ser, foi professora dedicada a seus alunos, e além disso tudo, desafiou a narrativa da Síntese Moderna Evolutiva.

Quando olhou para o microcosmo, Lynn não viu uma massa de cores e formas impostas de cima para baixo, também não viu a única e exclusiva ação do tempo sobre a transformação das formas, ela se deparou com a multiplicidade orgânica da vida. Ela viu gênese com individualizações e assemblages de bolhas frias que continham profundidades ocultas. Também observou complexas coreografias, de caça e de colaboração, o que ela viu foi simbioses.

Eu venho estudando Lynn Margulis desde que assisti o documentário *Symbiotic Earth: How Lynn Margulis Rocked the Boat and Started a Scientific Revolution* (Bullfrog Films, 2021).



Cheguei a ela de forma bem direcionada pelo evento da ZKM de 2019 intitulado *Critical Zones The Science and Politics of Landing on Earth* (ZKM, 2021). Me encantei com cada palavra, com o universo e com a noção de simbiose, simbiogenética e simbiogêneses.

A simbiose, pensada a partir de um conceito para arte representa a diversidade de pensamentos, trabalhos e trocas que constituem o próprio meio artístico. São muitos organismos que não somente ocupam o mesmo espaço, mas colaboram entre si. Para mim, que sou habitada por esse microcosmo conceitual, me sinto mais próximo dele quando estou no #ART e no EmMeio. Neste espaço consigo navegar as várias ordens de magnitude de uma forma fractal. Em suas várias edições me sinto cada vez mais parte de um processo que se repete e que nunca é o mesmo, assim como a vida, e a natureza.

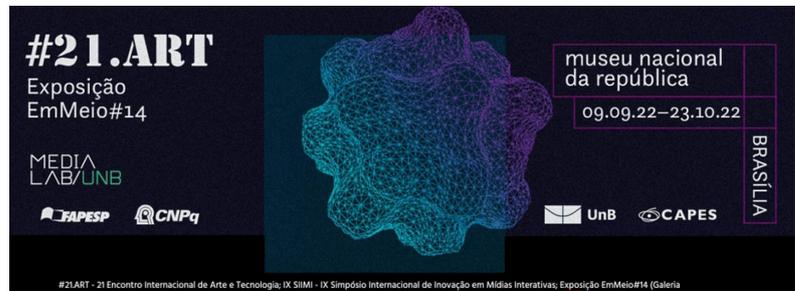
Quando nos sentimos oprimidos nós voltamos à natureza. Mas não uma natureza romântica em seu distanciamento do humano, talvez romântica em constatação as várias magnitudes da vida. A natureza possui múltiplas ordens, múltiplos pontos de vistas, múltiplas cosmologias. Não é coincidência que vários de nós estamos apaixonados pela Cosmotécnicas de Yuk Huy (Hui, 2021), ele parece tocar em uma ferida que sempre fez parte da história do #ART e EmMeio: o desejo de várias narrativas tecnológicas, estéticas e científicas.

No #ART e EmMeio observamos trabalhos não por exclusiva relevância de novidade, mas por sua importância na gênese do próprio evento. A novidade é uma das questões da multiplicidade de escolhas poéticas, e das várias magnitudes que constituem o próprio fazer dos artistas e pesquisadores. No evento #ART o diálogo existe nos corredores, na escuta do outro, na troca de uma fita isolante, e na recepção sempre calorosa e aberta da experimentação estética, tecnológica e científica.

AS FLORES DO #ART

Neste momento do texto faço uma pausa, paro de homenagear Lynn Margulis para homenagear minhas figuras feministas que estão próximas. Peço licença aos vários colegas para deixá-los um pouco de lado. É no #ART que posso rever Suzete Venturelli, Tania Fraga, Priscila Arantes, Bya Medeiros, Thérèse Hofmann e tantas outras de nós presentes e que já se foram. Para as que se foram, e que assim como Lynn Margulis deixaram seu lindo legado de luta e estética. Todas nós figuras femininas/feministas que somos parte desse #ART, e desse EmMeio.

Nesses quase 20 anos em um processo de assumir meu trabalho como artista, foram essas mulheres do #ART, presente ou cyberpresentes neste evento que sempre me inspiraram. Eu me vejo e me diferencio em cada uma de vocês, por uma questão de gênese formativa do meu próprio trabalho. Eu me considero parte desse #ART. Aqui sou um indivíduo, sou abstração, meu trabalho se apropria e é apropriado de um relaxamento tecnológico, e assim formamos esse assemblage, esse sistema aberto, vivo e longe, muito longe de se submeter a qualquer força de entropia da arte.



WindRose

Nesse ano de 2022 escolhi colocar no EmMeio14 um projeto que me foi caro. Assim como todos presente no evento, investi recursos, emocionais e financeiros nessas experimentações, para sobreviver aos vários eventos confrontantes dos últimos quatro anos. Eventos que envolveram não somente uma pandemia global, mas uma degradação cultural e científica das universidades brasileiras. Para sobreviver, criei em parceria com Sandro Benigno (Técnico Administrativo e Coordenador do Laboratório de Arte Computacional da Escola de Belas Artes da Universidade Federal de Minas Gerais) o projeto *WindRose* (Benigno, 2022). O projeto não leva o meu nome, mas leva minha alma. O nome *WindRose*, uma escolha feita por Sandro para se associar globalmente ao conceito de bússula, também me é caro porque Rose ser o nome de minha avó, uma filha bastarda de um português, e que lutou a vida toda para esconder sua origem para a sobrevivência de seus próprios filhos em um meio culturalmente imerso em uma percepção de um modelo único de família.

WindRose não é uma solução totalitária, é uma das várias possibilidades de solucionar a questão do assemblage para experimentações robóticas. Contudo, essa solução apresenta-se como uma placa e um *firmware* para facilitar a integração por fios de várias placas baseadas no modelo Arduíno, sem ter de passar por uma segunda camada de programação de rede.

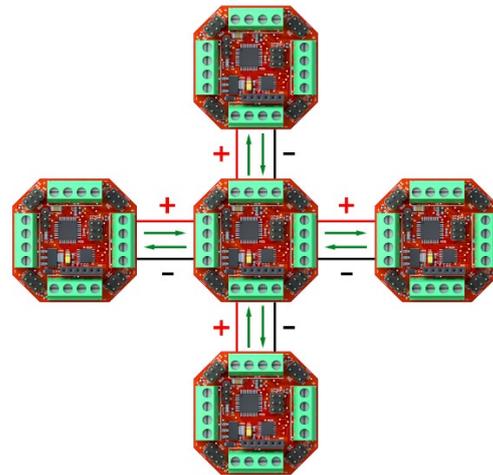
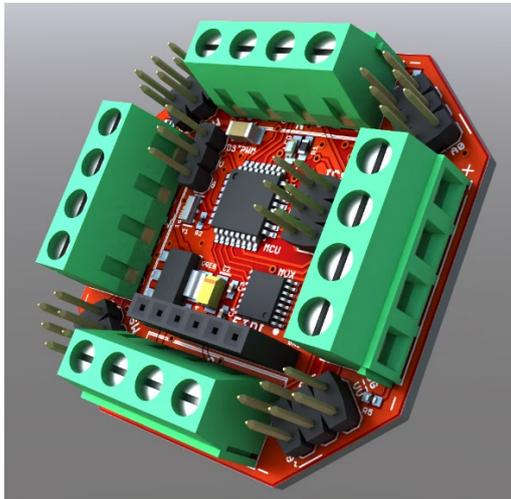
Neste trabalho consideramos rede como uma troca de informação diretamente no *firmware* e transformamos em realidade um desejo, incrustado em meu próprio dever, de uma multiplicidade de simples programação. Cada placa, poderia isoladamente ser programada no próprio IDE do Arduíno. Mas usando o *firmware* desenvolvido por Sandro, é possível transmitir de uma placa a outra os valores de sensores de um ponto específico, solicitar uma ação em um ponto da rede distante ou ao vizinho.

Essa solução técnica não tem o menor objetivo de se impor e de ser a solução única para ninguém, ela foi uma solução para mim. Com ela poderei me dedicar por um tempo a uma linguagem que desejo explorar dentro das várias possibilidades que a tecnologia nos traz.

Para mim ela representa acima de tudo uma metaestabilidade, e nela tenho o desejo de explorar as várias conexões físicas que a robótica experimental e a poética da complexidade pode me trazer. Com a *WindRose* acredito em poder programar emergências imprevistas do meu desejo criativo.

Infelizmente, durante o tempo que esse projeto foi apresentado no EmMEio14 o custo estava alto, assim como o dólar, e a escassez da produção de *microchips*. Contudo, como culturalmente se faz no Brasil, procuramos reverter isso com o projeto a partir do conceito de *Open Hardware* e *Open firmware*. Portanto sintam-se livres para criar suas próprias versões de *WindRose* ou adquirir pronta, ela foi colocada no mundo para ser livre.

Figura 1: A placa WindRose



Fonte: Arquivo pessoal, 2021.

WindRose, descrição técnica por Sandro Benigno

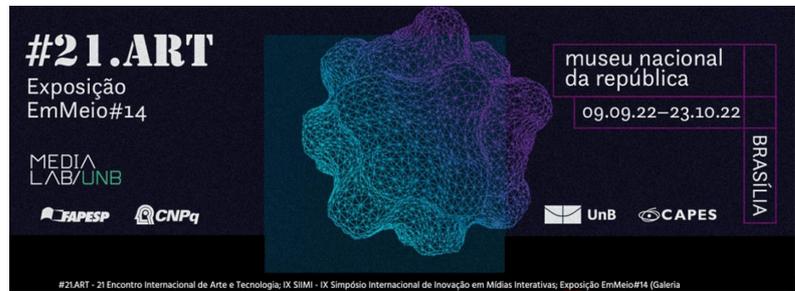
O hardware *WindRose* é uma célula robótica octogonal (figura 1). Sua criação é orientada à interconexão de múltiplas unidades, para a formação de uma rede com entidades interdependentes. Cada célula tem capacidade de sensoriamento local, e os dados coletados podem ser compartilhados entre seus vizinhos, como nos modelos de autômatos celulares.

O nome *WindRose* refere-se à característica de posicionamento radial das portas físicas da célula. Há uma porta em cada borda, segundo a orientação de pontos cardeais. Nessas oito portas estão distribuídos os principais recursos do sistema: alimentação, comunicação, sensoriamento e acionamento externo.

O endereçamento dos quatro vizinhos se dá nos principais pontos cardeais (figura b), correspondendo às quatro portas para comunicação e alimentação (terminais com parafusos): Norte, Leste, Sul e Oeste. Nas bordas diagonais, encontram-se as portas de sensoriamento e acionamento (barras de pinos): Nordeste, Sudeste, Sudoeste e Noroeste.

As portas de interconexão garantem o compartilhamento de dados e de energia. Suas trilhas de alimentação são periféricas e foram dimensionadas para conduzir correntes mais altas, em voltagens mais elevadas que a do interior da placa. Isso possibilita o encadeamento de mais células por fonte de alimentação. Uma fonte de energia conectada a uma célula da periferia irá distribuir a energia para todas as demais na rede. Cada célula faz uma conversão local de voltagem, regulada para a circuitaria interna.

A comunicação entre as células ocorre em duas vias (RX/TX), utilizando apenas um periférico serial assíncrono (UART). A via de transmissão (TX) é única, a célula disponibiliza seus dados constantemente, cabendo às células vizinhas determinarem quando irão capturar esses dados. A via de recepção (RX) é multiplexada em quatro pontos de entrada (escuta). A cada ciclo de leitura, a célula apaga seu buffer de entrada e comanda o multiplexador para



conectar o RX a uma das quatro entradas: N, E, S ou W. Uma máquina de estados é responsável pela detecção do cabeçalho do pacote de dados, iterando sobre os bytes no buffer de entrada. Ao detectar o cabeçalho, a máquina de estados inicia a captura de todas as informações sobre a célula vizinha e de seus sensores. Ao final, há uma verificação dos dados, antes de armazená-los numa instância de representação correspondente ao vizinho.

O *firmware* da *WindRose* possui duas classes principais: *<Being>* e *<SerialSMV1>*. A classe *<Being>* define os atributos de uma célula robótica. A classe *<SerialSMV1>* define a máquina de estados que realiza as iterações de captura e interpretação de dados no conteúdo do buffer de entrada serial.

Cada robô define e instancia a si mesmo e a quatro simulacros, que são representações de seus vizinhos (Figura 2). Cada uma dessas instâncias é um repositório das características e estados das células, assim como de seus respectivos dados de sensoriamento.

Figura 2: Detalhe do Firmware

```
Being mySelf; //The current cell
Being ngHood[4]; //The four neighbours
SerialSMV1 SSM; //Serial State Machine
```

Fonte: Arquivo pessoal, 2021.

Além da informação de quais tipos de sensores estão ativos, a classe *<Being>* possui, também, uma estrutura interna chamada *<SensingData>*. Ela armazena os dados dos sensores, segundo o seu tipo. Os tipos de sensores são enumerados, correspondendo à posição de seu bit de acionamento, em um mapa de 64 bits (*Activated Sensor BitMap* ou ASBM). Esse mapa está presente no cabeçalho dos pacotes de dados de comunicação entre as células. Cada bit do mapa indica quais tipos de sensores estão ativos na célula corrente (*<um>* para ativo e *<zero>* para inativo).

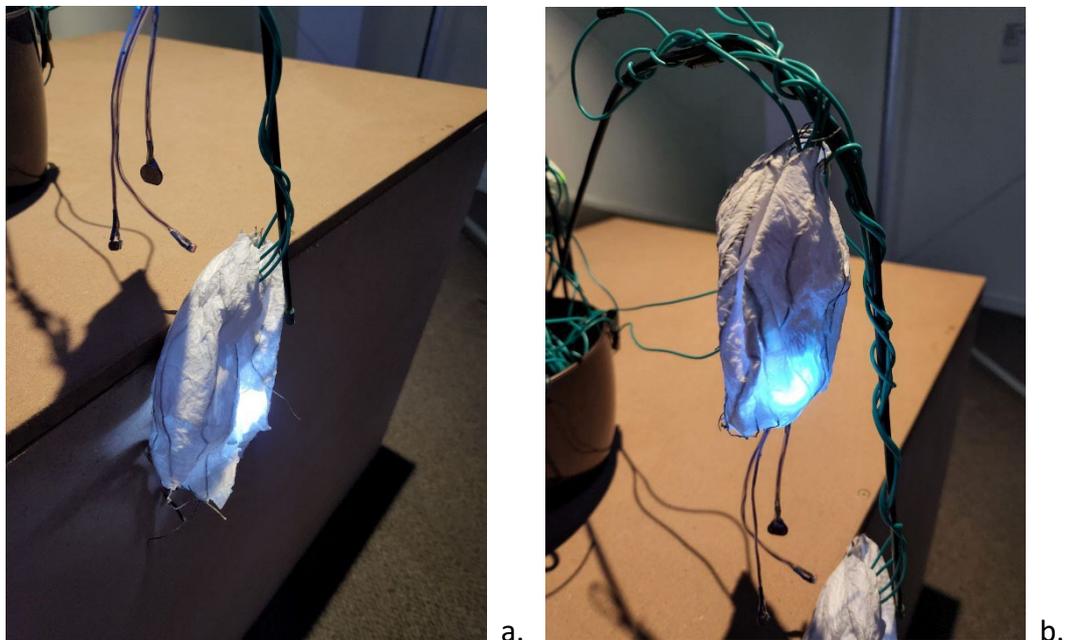
Quanto às portas de sensoriamento e acionamento, na extremidade norte, as duas portas diagonais possuem recurso de entrada analógica (ADC), uma delas é capaz de comunicação pelo protocolo i2C. As duas portas diagonais na extremidade sul são digitais, uma delas possui dois canais capazes de dar saída com pulso de largura modulada (PWM). Há também uma porta PWM dedicada no interior da placa, com um capacitor de filtragem para diminuir os ruídos causados durante o acionamento de micro-servos.

A programação do microcontrolador pode ser direta, via porta ICSP (que também dá acesso a dispositivos SPI externos) ou via *bootloader* por uma porta de conexão UART.

Descrição poética de Flores

Planta robótica inspirada na espécie *Lamprocapnos* (Coração-Sangrento). A planta original possui uma protuberância que sai do centro da flor, revelando-se como uma gota. Nesta interpretação robótica a placa (*WindRose*) transforma cada coração-sangrento em uma agente autônoma.

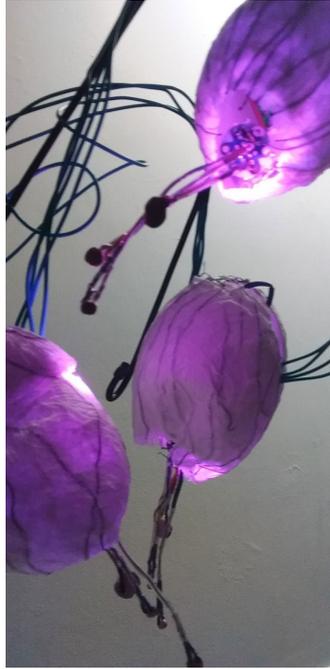
Figura 3: Flores



Fonte: Arquivo pessoal, 2022.

Eu estou velha, muito velha (Figura 3, a). Estou cansada e não tenho mais forças para responder ao seu toque. Minha pele está enrugada e minha placa se queimou. Mas ainda ligada a esse sistema e sem meus resistores estou emitindo um calor intenso, se você tentar me tocar sentirá o calor queimar seus dedos e uma sensação desagradável de dor. Mas ainda vivo, a energia elétrica ainda passa por mim, e um LED fraco mas constante ocupa meu corpo, mas meu coração sangra. Estou bloqueada (Figura 3, b), durante o desenvolvimento deste sistema algo deu errado em mim. Mantenho meu código de teste, mas não consigo mais receber uma nova codificação. Em meu teste minha luz se tornou constantemente branca e estou sempre tremendo. Sua interação não faz sentido para mim, mas se as luzes se apagam, a noite chega para mim. Minha luz se torna azul e eu posso parar de me mover. Minha luz não é fraca, mas meu corpo também já se enrugou e minha curva de vida está em queda, e meu coração ainda sangra.

Figura 4: Flores



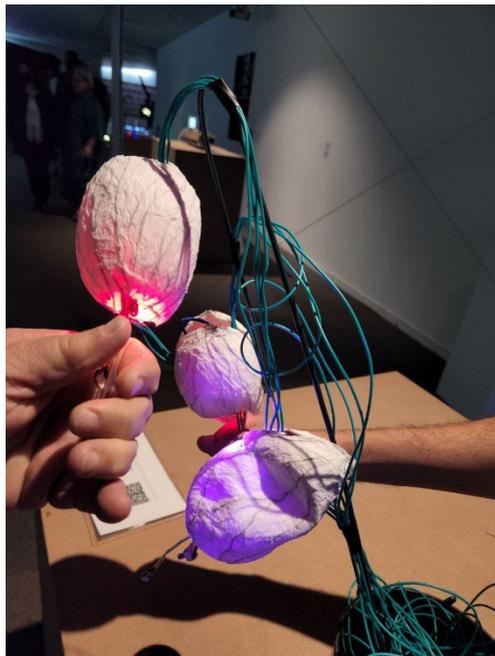
a.



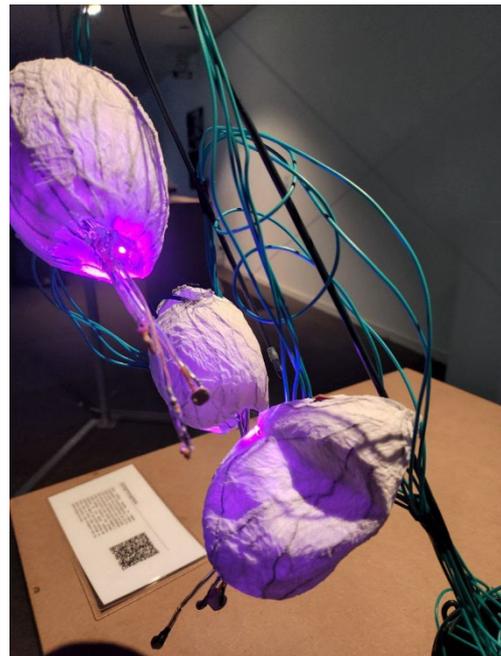
b.



c.



d.



e.

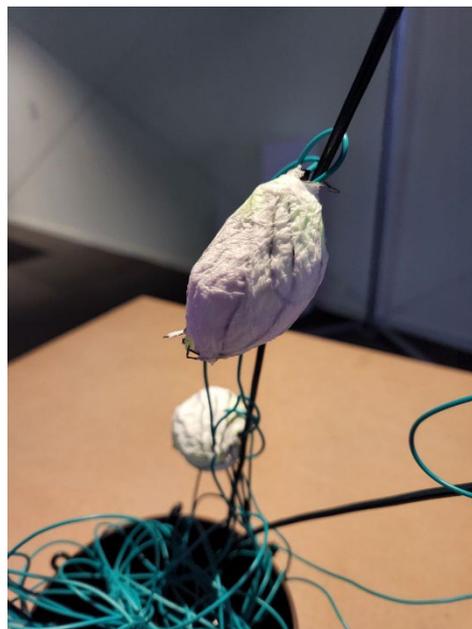
Fonte: Arquivo pessoal, 2022.

Somos três irmãs (Figura 4, a e b), você pode pensar que somos idênticas. Mas nossas formas são diferentes, nossos sensores captam valores diferentes. Seu toque não garante uma resposta mecânica, mas muda nosso tom de violeta para azul. Dizem que o azul é raro na natureza, mas as flores que trocam de cor já foram culturalmente rejeitadas por sua instabilidade, seríamos então não-confiáveis (Figura 4, c)? Nós observamos umas às outras, nós sabemos o que ocorre com nossas irmãs, formamos um coletivo de troca de informações, e um aprisionamento de todas pode gerar um efeito arredo e alarmante (Figura 4, d). Eu sou mãe, mas já fui uma “não-mãe” e bastante julgada por isso, removi do meu corpo a semente indesejada. Não me arrependo, fui mãe quando escolhi ser mãe. Mas as sementes que gerei não ficarão comigo, elas me rejeitaram para que possam crescer por si, e achar seu lugar no emaranhado de fios. Uma de minhas irmãs decidiu não gerar nada, ela capta sua energia para encaminhar forças para pontos da rede que não são mais capazes de mudar ou mesmo de interagir, chamam de pouco delicada, de demasiadamente energética a anti-delicada. Minha outra irmã envia energia a pontos que não foram gerados por ela, e não importa o quanto de energia ela gera, esses pontos são brotos de futuras flores. Os brotos não querem diálogo, não respondem a essa minha irmã, idolatram a mãe que elas mesmas abandonaram. Exigem de minha irmã toda sua energia para crescer. Nossos corações sangram, mas você pouco percebe, pois, nossos corpos ainda são eficientes (Figura 4, e).

Figura 5: Flores



a.



b.

Fonte: Arquivo pessoal, 2022.

Eu (Figura 5, a) detesto minha irmã (Figura 5, b), ela é uma chata. Outro dia ela queria que eu ficasse com ela no quarto, não era para eu descer. Eu ouvi barulho lá embaixo, queria ver o que estava acontecendo, pareciam risadas e alguém da família estava presente. Minha irmã me disse que mamãe não estava em casa e por isso tínhamos de ficar quietas, terminar o dever de casa afinal amanhã era dia de escola, ela me prende em seus fios, tenho somente uma luz da mesma cor de minha irmã, não interajo com ninguém de fora e tenho raiva dela ser maior do que eu, meu coração ainda não sangra. Ele, meu tio me segurou com força. Disse que precisava de mim para olhar os porcos. Lá no chiqueiro ele me apertou e tentou me abrir. Eu ainda estou com um Led verde, não tenho placa de interação, não respondo ao toque. Hoje a noite ele está com o papai em casa, eles conversam lá embaixo, parecem felizes. Proibi minha irmã de descer, será que ele vai chamar ela para ver os porcos também? Meu coração começou a sangrar desde que cuidei dos porcos.

Figura 6: Flores

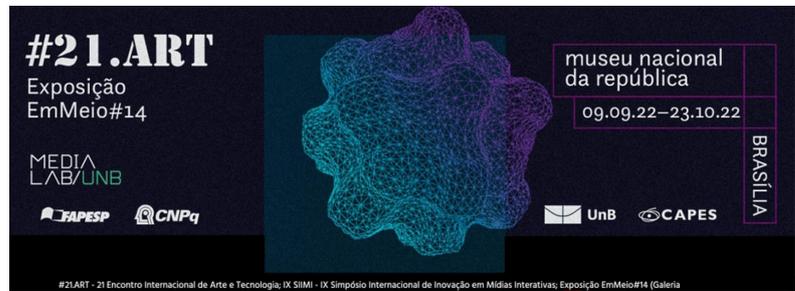


Fonte: Arquivo pessoal, 2022.

Juntas somos vistas como uma planta (Figura 6), mas somos flores individuais. Cada uma de nós viveu e vai viver sua própria história, cada uma encontrou um local para se encaixar nesse emaranhado de fios.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As Flores do #21.ART e EmMeio14 são um Assemblage - Um assemblage Planta. Elas não estão isoladas, elas são simbióticas, elas possuem várias formas, e nenhuma idêntica a



outra. Lynn Margulis era um coração que sangrava, sangrava como o corpo de uma mulher sangra. Com as entranhas de seu próprio desejo e de suas dores. Com o cuidado materno e o vigor de uma lutadora. Essas flores são para ela e para nós, obrigada minhas colegas.

REFERÊNCIAS

Barros Pontes e Silva, Tiago e Bergamo, Marília; July 19–23, 2021. Species in Morphogenesis: Introducing Symbiogenesis as an Additional Method for the Evolutionary Process of an Artwork, Proceedings of the ALIFE 2021: The 2021 Conference on Artificial Life. Online. (pp. 55). ASME. https://doi.org/10.1162/isal_a_00361

Benigno, Sandro. Windrose. Disponível em: <https://github.com/sandrobienigno/WindRose>
Acesso em (2 dez. 2021).

Bergamo, M. L. (2022). The assemblage plant. DAT Journal, 7(1), 19–32.
<https://doi.org/10.29147/datjournal.v7i1.561>

Bullfrog Films. Symbiotic Earth: How Lynn Margulis Rocked the Boat and Started a Scientific Revolution. Disponível em: <https://vimeo.com/ondemand/symbioticearthhv>. Acesso em (2 dez. 2021).

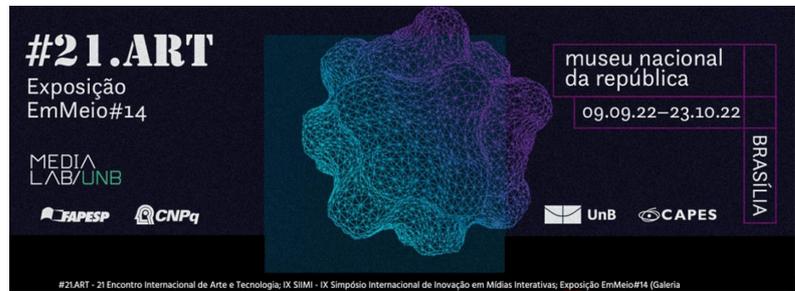
Cabral, A., Venturelli, S., Prado, G.: Sinais detectados entre o biológico e o maquínico. DAT Journal. 4, 117–127 (2019). <https://doi.org/10.29147/dat.v4i3.152>

de Assis, P. Introduction: Assemblage and Artistic Research. In: de Assis, P and Giudici, P. (eds.) Machinic Assemblages of Desire: Deleuze and Artistic Research 3. Leuven University Press (2021). <https://doi.org/10.2307/j.ctv1595mb9>

McCormack, J.;Lyra Bergamo, M.: Poetics of complexity: intersections between scientific conceptions of Complexity Systems and Cybernetic Art. In: Proceedings of the International Conference on Digital Creation in Arts and Communication, ARTeFACTo2020, pp. 65–71. Centro de Investigação e Comunicação, Lisboa (2020).

HUI, Yuk. “Cosmotronics as Cosmopolitics”. e-flux, n. 86, 2017a, p. 1-11. Disponível em: <https://www.e-flux.com/journal/86/161887/cosmotronics-as-cosmopolitics/>. Acesso em: 16 Mar. 2021.

ZKM. Critical Zones. Disponível em: <https://zkm.de/en/exhibition/2020/05/critical-zones>
Acesso em (2 dez. 2021).



Minicurrículo

Marília Lyra Bergamo

Universidade Federal de Minas Gerais

E-mail: marilialb@ufmg.br

ORCID: 0000-0001-9105-7886

Marília Bergamo é artista da computação e professora de Design e Arte Digital há quinze anos. Formou-se em Design e Ciência da Computação e trabalhou com design de interface no início da carreira. Seu trabalho como educadora também começou em design de interface e gráficos impressos tradicionais. Como artista, buscou produzir e pesquisar arte relacionada à interação, imagens digitais e o conceito de evolução e interação com sistemas digitais. Atualmente sua pesquisa e produção enfatizam Arte, Poética e Computação, Sistemas Complexos e Design para mídias interativas. Atua principalmente nos seguintes temas: arte e sistemas digitais, arte computacional, vida artificial, design de interação e criação de interfaces multimodais.

Sandro Benigno

Universidade Federal de Minas Gerais

E-mail: sbenigno@gmail.com

ORCID: 0000-0003-2009-8466

Técnico Administrativo Educacional responsável pelo Laboratório de Artes Computacionais da Escola de Belas Artes (EBA) na Universidade Federal de Minas Gerais. Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Artes EBA-UFMG, na linha pesquisa de Poéticas Tecnológicas. Integra o grupo InterSignos, cujo foco é investigar Sistemas Interativos Audiovisuais. Atualmente, dedica-se ao estudo de interfaces humano-máquina, suas relações, aplicações e desdobramentos. Coordena o Projeto de Extensão "Repositório de Conhecimento do Laboratório de Artes Computacionais", no qual publica experimentos de código aberto, como material de referência para o LAC, estendido à comunidade geral de hardware e software livres.