

## Metamorfônicos: obra e discussões

Cleomar Rocha<sup>1</sup>

Wilder Fioramonte<sup>2</sup>

### Resumo

Este artigo apresenta a instalação de arte tecnológica Metamorfônicos e traz à tona discussões sobre interatividade, cibernética e imprevisibilidade no contexto da arte interativa. Na obra, interatores podem sintetizar ou, simplesmente, acionar sons que vão se deslocar do meio digital do computador para o meio físico de criaturas cinéticas ávidas por transmutar as vibrações sonoras nos mais variados traços de tinta sobre papel.

### Palavras-chave

interatividade, cibernética, imprevisibilidade, arte interativa.

### Metamorfônicos: work and discussions

### Abstract

This paper presents the technological art installation Metamorfônicos and brings to the fore discussions about interactivity, cybernetics and unpredictability in the context of interactive art. In the work, interactors can synthesize or simply trigger sounds that will move from the digital medium of the computer to the physical medium of kinetic creatures eager to transmute sound vibrations in the most varied traces of ink on paper.

### Keywords

interactivity, cybernetics, unpredictability, interactive art.

### Introdução

Metamorfônicos consiste de uma instalação de arte tecnológica que opera nas dimensões sonora, visual e cinética. A poética inicial desejada era a de uma criatura que pudesse realizar desenhos ou pinturas a partir de músicas, admitindo-se algum grau

---

<sup>1</sup> Cleomar Rocha, pós-doutor em Poéticas Interdisciplinares (UFRJ). Professor da Universidade Federal de Goiás. Coordenador do Laboratório de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação em Mídias Interativas da UFG (Media Lab / UFG). Pesquisador do CNPq e artista.

E-mail: [cleomarrocha@gmail.com](mailto:cleomarrocha@gmail.com)

<sup>2</sup> Wilder Fioramonte, mestrando em Arte e Cultura Visual pela FAV / UFG. Bolsista pela FAPEG. Colaborador do Media Lab / BR. E-mail: [wilder.ufg@gmail.com](mailto:wilder.ufg@gmail.com)

de imprevisibilidade como atributo de suas performances e permitindo a interferência de um ou mais interatores, tal qual um dançarino improvisador incubido de criar pinturas no chão enquanto se move ao ritmo da música, influenciado, ainda, pelos sons emitidos pelo público participante.

Até então, a proposta não se distinguia tanto das de outras obras já existentes, tais como *Painting Robots Orchestra* (2013) e *BeBot* (2017) de Leonel Moura ou *Interactive Robotic Painting Machine* (2011) de Benjamin Grosser. A ideia era a de criar um novo trabalho artístico, desenvolvido sobre a poética da interatividade e da imprevisibilidade em obras de arte tecnológica. O emprego de pequenos alto-falantes de vibração em conjunto com outros materiais leves dispensou aparatos eletromecânicos mais complexos e nos conduziu à novas abordagens poéticas, inicialmente fundadas sobre aspectos cinéticos, avançando em seguida para modos de interatividade. Graças a um desvio na forma de utilizar os peculiares dispositivos sonoros, baseados em vibração, as criaturas se tornaram reprodutoras de áudio capazes de improvisar coreografias e desenhos a partir, somente, das próprias vibrações mecânicas provenientes dos sons entoados pelos alto-falantes. Assim, diante desse cenário com “ares robóticos”, porém ausente de servo motores, engrenagens e rodas, as criaturas metamorfoicas deram à obra especificidades que acabaram distinguindo-la de outras obras, aparentemente similares.

Em termos de sua composição geral, *Metamorfônicos* conta com um computador que é o responsável por receber os *inputs* dos interatores, realizar os devidos processamentos e enviar saídas sonoras para um amplificador, que eleva a potência dos sinais de áudio provenientes do computador e os encaminha, adequadamente, para os alto-falantes de uma criatura metamorfoica. Esta, por sua vez, inicia sua dança e produz seus rastros de tinta, os aspectos cinéticos e visuais da obra. Sobre o aspecto sonoro, é necessário ressaltar que as frequências mais graves dos sons reproduzidos são as que têm maior impacto na movimentação das criaturas. Por este motivo, durante o processo de edição das amostras de áudio ou da programação da síntese sonora, algumas vezes se tornou necessária a aplicação de filtros e equalizações que realçaram os graves nos trechos em que essas frequências eram pouco perceptíveis.

## O agente propulsor

Dada a importância do alto-falante de vibração para este trabalho e por ser um item tecnológico ainda pouco conhecido e utilizado, consideramos relevante dedicar alguns parágrafos sobre ele.

A principal diferença entre um alto-falante tradicional (Imagem 1, o dispositivo maior) e o alto-falante de vibração (Imagem 1, o dispositivo menor) - como é chamado nos sites de compras de produtos<sup>3</sup>, é que enquanto o primeiro possui um cone, com diâmetro desproporcionalmente largo, que vibra e produz as ondas sonoras diretamente no ar com a potência final desejada, o segundo possui no lugar do cone, uma pequena

MAIO  
9-11  
UFG/BR

base circular plana feita de algum material rígido, porém móvel, que ao ser fixada à uma superfície plana e sólida qualquer, faz com que esta receba as vibrações da base do dispositivo e se torne a principal geradora do som. Aqui, a superfície em contato com a base desse tipo de dispositivo desempenha, da sua maneira, a função do cone do alto-falante tradicional, sendo que a intensidade e demais características do som gerado vão depender não somente da fonte sonora reprodutora, mas, principalmente, do tipo do material da superfície e da forma volumétrica em que ela se dispõe.

**Imagem 1:** Alto-falante tradicional (o maior) e alto-falante de vibração (o menor).



Fonte: acervos pessoais dos autores.

É válido ressaltar que o alto-falante de vibração é um artefato tecnológico que já vinha sendo utilizado pelos autores deste trabalho em algumas das instalações midiáticas do novo projeto expográfico do museu Casa de Cora Coralina<sup>4</sup>, mais especificamente nas instalações sonoras de uma das paredes da Casa (Parede que Sus-surra) e do jardim, além de sua utilização no trabalho artístico Sonoridades Coralinas, apresentado no 16o. Encontro Internacional de Arte e Tecnologia, em Brasília, em 2017. Para a realização destas instalações, o entendimento básico das dinâmicas de intensidade, de timbre e de propagação do som nas superfícies foi o suficiente, já que o referido dispositivo teve sua aplicação dentro do contexto de sua função usual - a de reproduzir sons por meio de algum material plano acoplado à sua base.

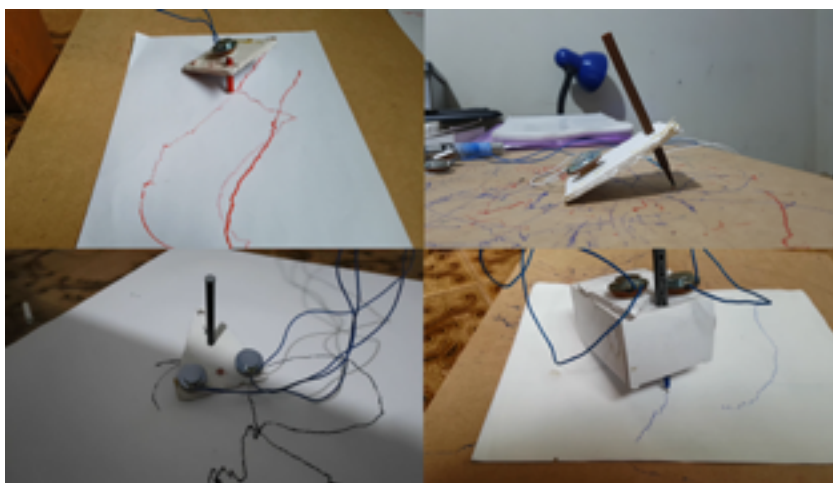
Por outro lado, conforme já introduzimos, na obra Metamorfônicos lançamos mão de outro potencial de utilização desse tipo de dispositivo percebido durante as experimentações: o de ser agente propulsor de movimento a partir das vibrações sonoras reproduzidas.

## As criaturas metamorfolônicas

Passada a explicação sobre o alto-falante de vibração, faremos agora um retrospecto do processo criativo - a metamorfose que definiu e redefiniu sucessivas vezes aquelas que se colocam como dispositivo de saída da obra: as criaturas metamorfolônicas.

No princípio, eram apenas recortes de placas de isopor ou de *foam*<sup>5</sup>, canetas diversas, pedaços de fios elétricos e alguns outros materiais que encontramos em nossas casas, como caixinhas de papelão, tampinhas de caneta, entre outros itens. Após alguns furos, cortes, encaixes, colagens e músicas tocando, começaram a surgir os primeiros modelos das criaturas fônicas (Imagem 2), incubidas do desafio sinestésico de “imprimirem” os sons que recebem.

**Imagem 2:** exemplares da primeira fase de criação dos seres metamorfolônicos.



Fonte: acervos pessoais dos autores.

Neste cenário, o alto-falante de vibração é o coração da criatura. Ao ser fixado em uma região plana e alimentado por sons, ele pode bombear o seu sangue - as vibrações sonoras, distribuindo-as por todo o corpo do bicho, incluindo a sua “pata desenhista”, uma caneta com tinta. Dessa forma, as batidas desse coração sonoro, principalmente por conta das frequências mais graves, conduzem a criatura à uma inevitável dança. E a cada “passo” dançado, um registro visual é deixado pela caneta.

Os modelos da Imagem 3 compõem a segunda fase de desenvolvimento das criaturas metamorfolônicas, em que procurou-se testar diferentes arranjos de materiais, quantidades de canetas e posições dos alto-falantes com o objetivo de explorar possibilidades de locomoção e de desenho.

MAIO  
9-11  
UFG/BR

**Imagem 3:** exemplares da segunda fase de criação dos seres metamorfônicos.



Fonte: acervos pessoais dos autores.

Durantes os testes, foi observado que as criaturas da fase inicial tendiam a entrar em uma trajetória circular em *loop* por conta da tensão nos fios dos alto-falantes ou tendiam a ficar estagnadas em um “bate e volta” nas barreiras em torno do papel, quando presentes. Por essa razão, em alguns dos exemplares da segunda fase foram feitas modificações em suas estruturas que possibilitaram que essas criaturas tivessem mais facilidade para mudar de direção e sair dos *loops*. Todavia, foi na terceira fase (Imagem 4) que essa questão foi melhor resolvida. Ao serem construídos alguns modelos simétricos com a caneta no centro e pernas laterais pendentes podendo se revezar na função de apoio, a troca de direção ficou consideravelmente facilitada.

**Imagem 4:** exemplares da terceira fase de criação dos seres metamorfônicos.



Fonte: acervos pessoais dos autores.

MAIO  
9-11  
UFG/BR

Foi constatado, também, que as criaturas com dois alto-falantes, ao invés de apenas um, conseguem uma maior dinâmica em suas movimentações por servirem-se do sistema estéreo existente nos arquivos de músicas, já que nesse sistema os dois alto-falantes podem ser utilizados de forma independente, resultando em diferentes combinações de vibrações pelo corpo da criatura metamorfônica. Por fim, notou-se que a utilização de mais de dois alto-falantes torna a criatura deveras pesada, limitando sobremaneira sua locomoção.

Estas etapas de modificações e adaptações nas vibrantes criaturas nos remetem, mantendo as devidas especificidades, aos processos evolutivos do desenvolvimento das esculturas cinéticas de Theo Jansen<sup>7</sup>. Em Strandbeesten (Imagem 5), o artista constrói suas criaturas com tubos plásticos e garrafas PET concebidas para se locomover - ou até sobreviver - sozinhas, contando apenas com o vento das praias como propulsor da locomoção. Aos poucos, Jansen vai adaptando a mecânica da criatura para que ela consiga, por exemplo, inverter a direção quando encontra água e evitar um "afogamento". No caso das criaturas metamorfônicas, as consecutivas adaptações surgiram do desejo de dinamizar a movimentação e o rastro visual dessas criaturas, bem como da expectativa de evitar situações limitantes da locomoção das mesmas, a exemplo dos *loops* já comentados.

**Imagem 5:** Strandbeesten (animais de praia) de Theo Jansen.



Fonte: site da Internet<sup>8</sup>.

### **Interatividade, Cibernética e Imprevisibilidade em Metamorfônicos**

Quando tratamos de obras de arte interativa, é comum recorrermos à classificações e modelos que tentam conceituar o aspecto interativo envolvido. Neste sentido, vamos lançar mão de conceitos empregados por Couchot (2003), Rocha (2018) e Murray

(2003) para levar adiante a discussão e resvalar, em seguida, no contexto da obra *Metamorfônicos*.

Entre as teorizações de Couchot (2003), estão as concepções de primeira e segunda interatividade. No primeiro caso, o modelo se caracteriza pelo processamento do sistema, mediante inputs e outputs, sempre centrando o sistema, em operações de estímulo e resposta.

De maneira análoga, enquanto a primeira interatividade se interessava pelas interações entre o computador e homem, num modelo estímulo resposta ou ação reação, a segunda se interessa mais pela ação enquanto guiada pela percepção, pela corporeidade e pelos processos sensório-motores, pela autonomia (ou pela “autopoiese”). (COUCHOT, 2003, 32)

Na segunda interatividade, o modelo se complexifica, distribuindo sua relevância com o usuário e seus modos de interação, não o limitando a ser somente como um acionador de comandos. Couchot (2003) recorre a duas categorias para explicar sua concepção de interatividade: a primeira, centrada em interatividade dentro dos sistemas, chamada de endógena, e a segunda, centrada na interatividade de um usuário com o sistema, chamada exógena. O autor esclarece que a segunda categoria abarca a primeira, sendo, portanto, endógena e exógena ao mesmo tempo, visto que sempre o sistema processará informações.

Couchot (2003) explica que a sugestão dos termos primeira e segunda interatividade veio da analogia com a primeira e segunda cibernética, conhecidas também por cibernética de primeira e de segunda ordem. Rocha (2018) nos revela que a cibernética surgiu em meados do século XX como o estudo dos sistemas reguladores, tendo abrangência vinculada à teoria de controle e teoria geral de sistemas, mas que encontrou sua maior adoção nas áreas da computação. Enquanto na cibernética de primeira ordem o observador não era tido como um elemento a ser observado, ou seja, o observador não era colocado como elemento do sistema, na cibernética de segunda ordem, proposta entre 1968 e 1975 por Heinz von Foerster, dentre outros, o observador passa a ser considerado como um elemento do sistema, caracterizando o que foi denominado por cibernética da cibernética, numa inclusão que põe o próprio observador ou usuário a compor a complexidade dos estudos cibernéticos. Assim, na cibernética de segunda ordem e na segunda interatividade o papel do usuário/interator é ponto fundamental para se compreender as concepções de interação e complexidade da comunicação usuário-sistema (ROCHA, 2018, p. 2-3).

Retomando a *Metamorfônicos*, devemos ter em mente que a instalação não é um sistema cibernético propriamente dito, mas, enquanto obra de arte interativa, encontra paralelos conceituais com a teoria cibernética que auxiliam na contextualização dos

processos interativos. No caso da obra, estes processos vão depender dos modos específicos de sua execução, descritos adiante.

No primeiro modo de execução, o que se tem é a mera reprodução de alguma música que vai afetar a obra ao provocar a dança das criaturas sonoras, não havendo intervenção humana, exceto como proponentes das músicas a serem tocadas no início de cada execução. Este modo restringe-se, portanto, à primeira interatividade, já que predominam as interações entre os elementos internos da própria obra, confirmando o caráter endógeno da interatividade.

No segundo modo, além da opção de reprodução de música do primeiro modo, são disponibilizadas uma ou mais interfaces ligadas ao computador com as quais os interatores podem acionar os sons que vão agitar as criaturas. Em um primeiro caso, amostras sonoras são disparadas por meio de acionamentos de teclas de um teclado de computador. Neste cenário, o interator se coloca somente como acionador de comandos. Portanto, ainda estamos diante de uma primeira interatividade, onde o processamento centrado no sistema revela o caráter predominantemente endógeno da interatividade. Em um segundo caso, por outro lado, ao invés de simples acionamentos, o interator pode participar da geração e manipulação sonora com ações de gestos de mãos e de dedos reconhecidas por um sensor *Leap Motion*. Neste outro cenário, estamos diante de processamentos com alto nível de complexidade, característicos da segunda interatividade. Desta forma, o usuário não é somente um acionador de comandos, já que elementos naturais de seu comportamento, enquanto usuário subjetivo, estão incluídos no processo interativo, caracterizando o aspecto exógeno da interatividade.

As fotos da Imagem 6 e da Imagem 7 mostram, respectivamente, apresentações da obra nos modos sem interator e com interator. A primeira apresentação se deu na Faculdade de Artes Visuais da Universidade Federal de Goiás. A música reproduzida foi "Ato IV: Enterro Cósmico", do artista Edgar Franco. A segunda apresentação ocorreu durante o primeiro dia do Colóquio de Linguagens Midiáticas da Faculdade de Educação / UFG, em 2018. Neste evento, os interatores utilizaram um teclado de computador para a reprodução de amostras sonoras relacionadas, principalmente, ao universo dos jogos eletrônicos de 8 bits.

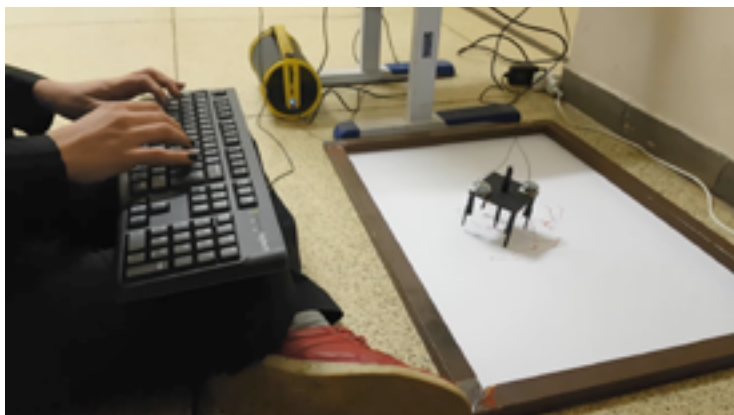


**Imagem 6:** momento de execução da obra sem a presença de interatores.



Fonte: acervos pessoais dos autores.

**Imagem 7:** momento de execução da obra com a presença de interator.



Fonte: acervos pessoais dos autores.

Em decorrência das interações físicas / mecânicas entre as criaturas metamor-fônicas e o meio natural, surge um grau de imprevisibilidade nas perspectivas cinética e visual de saída. Logo, um mesmo som, por exemplo, pode produzir respostas cinéticas e visuais diferentes a cada emissão, metamorfoseando o sentimento de agência do interator por conta das imprevisíveis transformações. Sobre os termos agência e transformação, Murray os apontam como sendo alguns dos prazeres característicos dos ambientes eletrônicos. Para ela, a agência é “capacidade gratificante de realizar ações significativas e ver os resultados de nossa decisões e escolhas” (MURRAY, 2003, p.27) e a transformação está relacionada à característica dos computadores de “oferecerem incontáveis maneiras para mudanças de formas” (MURRAY, 2003, p.153).

Diante da referida imprevisibilidade nas saídas cinéticas e visuais de Metamorfônicos, é razoável supormos que a agência sentida pelo interator, neste contexto, seja diferente daquela experimentada em uma situação hipotética em que os deslocamentos e rastros de desenhos são totalmente predeterminados. No primeiro caso, o interator é frequentemente surpreendido pela performance da criatura metamorfônica, cabendo a ele tentar (ou não) “domar o bicho”. Enquanto que no segundo caso, o total determinismo retira de cena o elemento surpresa. Neste ponto, cabe fazer uma distinção. A imprevisibilidade das respostas cinéticas e visuais de Metamorfônicos não se trata de aleatoriedade, já que existe uma percepção da relação de causa e efeito entre os elementos influenciadores e as saídas resultantes. Dentre estes elementos, podemos elencar os mais perceptíveis: as vibrações sonoras reproduzidas, as diferentes tensões nos fios dos alto-falantes a cada momento e as diferentes posições de equilíbrio da criatura. De toda forma, quanto mais imprevisíveis forem as respostas cinéticas e visuais no momento de interação, mais elas se aproximam de uma perspectiva de aleatoriedade, podendo comprometer o sentido de agência do interator, tal como defende Rocha (2018) ao falar de aleatoriedade, traçando um paralelo entre sistemas cibernéticos e obras interativas :

Com a aleatoriedade do sistema, em seus feedbacks, quebra-se a perspectiva de causalidade regular, pela imprevisibilidade dada. Embora continue sabido que um feedback há de existir, a ação propriamente dita não é previsível, torna-se um jogo de dados, com qualquer ação como um possível. De outro lado, trabalhos que assumem a aleatoriedade como partido poético, desnor-teiam por completo o interator, restando a ele crer que sua agência produziu, de fato, aquele feedback. Nesse ponto, a fruição é mais de base cognitiva, já que a experiência se mantém nesse campo, que perceptiva. (ROCHA, 2018, 6)

Por esta razão, a obra vem sofrendo seguidas modificações no sentido de aumentar as chances do interator poder assumir um certo nível de consciência e de controle sobre as respostas cinéticas e visuais. Por outro lado, não há imprevisibilidade perceptível na dimensão sonora das saídas da obra. O interator toma consciência das respostas sonoras em pouco tempo de experimentação, após o que, a agência e a transformação vinculadas à essa dimensão ficam a cargo do processo de composição musical engendrado pelo interator.

### **Oscilações Finais!?!?!?**

Trabalhar com Metamorfônicos implica em oscilações frequentes, não só pelo movimento ondulatório das vibrações e dos sons reproduzidos na obra, mas também pelas múltiplas dimensões envolvidas – a interatividade, a cinética, o visual e o sonoro – todas merecendo o seu momento de destaque e de reflexão, numa tarefa só possi-

bilitada por meio da alternância, das oscilações. Com as suas existências conjuntas na obra, as dimensões interativas, cinéticas, visuais e sonoras ao mesmo tempo em que competem pela atenção do interator, complementam-se, resultando em oscilantes experiências e fruições estéticas, de acordo com a subjetividade de cada indivíduo. Enquanto uns, por exemplo, preferem investir mais na improvisação com os sons, para só depois ver os rumos tomados pela criatura metamorfônica e os seus rastros de tinta, outros optam por focar mais na locomoção do bicho, procurando influenciar ativamente os seus rastros, pelos sons emitidos.

Diante dessa obra multifacetada, faz-se oscilar a primeira e a segunda interatividade, o imprevisível e o determinado, o cibernético da computação e o estético da fruição, o imaterial do digital e o tangível do meio físico. E foi com essa riqueza oscilante que Metamorfônicos despontou não só como uma obra interativa, mas também como uma plataforma experimental em continuidade, estimulando práticas artísticas e pesquisas teóricas vinculadas à arte tecnológica.

Imersos nessa plataforma de experimentações, pudemos comparar, por exemplo, as agências dos interatores que só acionam amostras sonoras por meio de um teclado, com as de interatores que produzem os sons por meio de gestos reconhecidos por um sensor. Pudemos comparar, também, as experiências de agências desses dois interatores com a experiência de um participante que só observa o registro visual da obra em função da música tocada. Por certo que se tratam de experiências diferenciadas. O interator que produz os sons por meio de gestos reconhecidos pelo sensor, vivencia uma experiência de segunda interatividade, sentindo um controle que vem do corporal, da subjetividade da percepção humana, portanto totalmente diferente do sentimento de agência do interator que só pressiona teclas para acionar sons. Do lado do participante que só observa os registros visuais sendo criados por influência da música tocada, a experiência estética se dá somente no âmbito de contemplação, não podendo se falar de agência, neste caso.

Pudemos, por fim, tomar reflexões sobre as influências dos níveis de imprevisibilidade nos processos interativos da obra, confirmando que quanto mais próximo de uma aleatoriedade, menor o sentimento de agência do interator, podendo causar frustração pela quebra no sentido dialógico entre interator e obra. Portanto, há de se atentar para uma eficaz relação entre poética e interatividade, efetivada no balanço entre a agência e a transformação.

### **Agradecimentos**

Ao prof. Dr. Edgar Franco que, dentre as várias contribuições, deu-nos a acertada indicação de utilização das canetas hidrográficas nas criaturas e nos ajudou com testes de interatividade com o seu sintetizador de som, marcando a trajetória inicial da obra.

Ao prof. Dr. Hugo A. Dantas do Nascimento, pelos encorajamentos e valiosas sugestões.

MAIO  
9-11  
UFG/BR

A Lauriane Campos Barbosa, pelos incentivos e por todo apoio durante a montagem da obra nas apresentações.

## Notas

<sup>3</sup> Os alto-falantes de vibração que utilizamos nesse trabalho só foram encontrados para compra em sites de importação como o *AliExpress*.

<sup>4</sup> Mais detalhes das instalações midiáticas do novo projeto expográfico do museu Casa de Cora Coralina podem ser encontrados no artigo "A nova casa de Cora Coralina: projeto expográfico e mídias interativas", dos mesmos autores, disponível na página de anais do evento #16.ART: <https://art.medialab.ufg.br/p/22555-16-art-2017>.

<sup>5</sup> As placas de *foam* são constituídas de espuma sintética laminada e podem ser encontradas em gráficas e em algumas papelarias especializadas.

<sup>6</sup> Ciclo repetitivo.

<sup>7</sup> As esculturas cinéticas de Theo Jansen, citadas no artigo, não se tratam de obras interativas, nem de trabalhos computacionais, mas sim de arte cinética. A comparação de Strandbeesten com a obra Metamorfônicos se dá apenas em relação aos aspectos cinéticos das criaturas metamorfônicas, que são os dispositivos de saída da obra, não fazendo sentido, portanto, incluir na comparação outros aspectos de Metamorfônicos, tais como a interatividade, a computação e a dimensão sonora.

<sup>8</sup> Disponível em: <https://br.pinterest.com/pin/402227810446122340>

## Referências

COUCHOT, Edmond. A Segunda Interatividade. Em direção a novas práticas artísticas. In DOMINGUES, Diana (org.). **Arte e Vida no Século XXI: Tecnologia, Ciência e Criatividade**. São Paulo: Unesp, 2003, p. 27-38.

\_\_\_\_\_. Automatização de técnicas figurativas: rumo à imagem autônoma. In: DOMINGUES, Diana (org.). **Arte, ciência e tecnologia: Passado, presente e desafios**. São Paulo: UNESP, 2009, pp. 397-406.

MURRAY, Janet. **Hamlet no Holodeck**. São Paulo : UNESP/Itaú Cultural, 2003.

ROCHA, Cleomar. **Percepção e controle na mídia interativa**. No prelo, 2018.

---