

\* **Milton Sogabe** é Docente do PPG Design, na Universidade Anhembi Morumbi, e aposentado na Universidade Estadual Paulista. Mestrado e doutorado em comunicação e semiótica, com pós-doutorado na Universidade de Aveiro. Bolsista PQ CNPq desde 2008.

*miltonsogabe@gmail.com*

ORCID 0000-0003-1286-9013

**Fernando Fogliano** Graduação em Física e em Engenharia, pela Universidade Mackenzie. Mestrado e doutorado em Comunicação e Semiótica, pela PUC-SP. Pós-doutorado no IA-UNESP. Pesquisa nas relações da arte com o design, neurociência e filosofia da mente.

*fernandofogliano@gmail.com*

ORCID 0000-0002-3088-6063

**Renato Hildebrand** Graduação em Matemática, PUC-SP. Mestrado em Mídias, UNICAMP. Doutorado em Comunicação e Semiótica, PUC-SP. Livre docente, UNICAMP. Pesquisa sobre sistemas interativos, inteligência artificial, jogos digitais, processos de colaboração e subjetivação contemporânea.

*hrenato@gmail.com*

ORCID 0000-0002-3714-6295

**Fabio Oliveira Nunes (Fabio Fon)** é Doutor, com pós-doutorado em Artes. Autor dos livros “CTRL+ART+DEL: distúrbios em arte e tecnologia” e “Mentira de artista: arte (e tecnologia) que nos engana para repensarmos o mundo”. Participação em eventos e exposições no Brasil e no exterior.

*fabiofon@gmail.com*

ORCID 0000-0003-2151-3596

**Ive Rubini** Graduação em Estudos de Mídia pela UFF. Mestrado em Artes, Cultura e Linguagens pela Universidade Federal de Juiz de Fora. Doutoranda do Instituto de Artes-UNESP, e douto-

Milton Sogabe, Fernando Fogliano, Renato Hildebrand, Fabio Oliveira Nunes (Fabio Fon), Ive Rubini, Rodrigo Dorta Marques, Cleber Gazana, Soraya Braz, Caio Netto dos Santos, Barbara Jaqueline Soares Milano\*

# Humano e máquina gerando energia poética

**Resumo** No contexto do Antropoceno, Pós-Humano e Pós-Digital, a tecnologia na Arte ganha uma complexidade que vai além da exploração de suas possibilidades tecnológicas, envolvendo outras preocupações ambientais e sociais. Dessas discussões surge a proposta de construir um tríptico de obras que incorporem questões atuais. Nesse sentido, apresentamos três obras de Arte-Tecnologia, que se propõem a eliminar o uso de eletricidade comercial ou baterias, bem como a não utilização de computadores ou processadores digitais em sua estrutura. Porém, a proposta mantém a interatividade do humano com a máquina e dispositivos tecnológicos. Sopro, Toque e Gesto formam o tríptico, em que cada obra explora modos de interação, tecnologias, materiais, formas e significados, baseados na simplicidade e na transparência, para ganhar energia e vida por meio do contato com o corpo humano, gerando diferentes poéticas e simbologias.

**Palavras chave** Arte-Tecnologia, Captação de energia, Interação, Corpo humano, Antropoceno.

rado sanduíche na Academia de Arte e Mídia de Colônia, Alemanha. Artista e pesquisadora, em cultura hacker, performance, programação e arte sonora.  
 iverubini@gmail.com  
 ORCID 0000-0001-5531-3176

**Rodrigo Dorta Marques** é Bacharel em Artes Visuais pela Universidade Federal de Pelotas. Mestre em Artes pela UNESP. Doutorando em Artes, no IA-UNESP. Atua na área de Arte-Tecnologia, com pesquisa em estudos de jogo, realidade virtual e game art.  
 rodrigodorta@gmail.com  
 ORCID 0000-0001-8794-7341

**Cleber Gazana** é Doutorando em Arquitetura e Mestre em Artes Visuais. Atua como designer, professor (FAAP, USJT, BA), artista visual e sonoro e pesquisador (Grupo cAt-UNESP). Sua pesquisa concentra-se arte sonora e na Glitch Art.  
 clebergazana@gmail.com  
 ORCID 0000-0001-7465-1955

**Soraya Braz** é artista digital, curadora e pesquisadora em Artes e novas tecnologias. Participação em congressos, encontros, festivais e exposições no Brasil e no exterior. Graduação em Artes Plásticas pela ECA-USP e mestrado em Artes pelo IA-UNESP.  
 sorayabraz@gmail.com  
 ORCID 0000-0002-1560-0215

**Caio Netto Dos Santos** Bacharelado e licenciatura em Artes Visuais, pela UNESP. Mestrando em Artes pela UNESP. Atua como marceneiro e montador (ArtHandler) especializado em obras de arte. Pesquisa em torno das relações sociais e políticas, e pensamento negro contemporâneo.  
 caio.netto@unesp.br  
 ORCID 0000-0002-0157-7456

## Human and machine generating poetic energy

**Abstract** *In the context of the Anthropocene, Post-Human and Post-Digital, technology in Art gains a complexity that goes beyond the exploration of its possibilities, involving Other environmental and social concerns. From these discussions comes the proposal to build a triptych of works that incorporate current issues. In this sense, we present three works of Art-Technology, which propose to eliminate the use of commercial electricity or batteries, as well as the non-use of computers or digital processors in their structure. However, the proposal maintains the interactivity of the human with the machine and technological devices. Breath, Touch and Gesture form the triptych, in which each work explores modes of interaction, technologies, materials, shapes and meanings, based on simplicity and transparency, so that it gains energy and life through contact with the human body, generating different poetics and symbologies.*

**Keywords** *Art-Technology, Energy harvest, Interaction, Human body, Anthropocene.*

## Humano y máquina generadora de energía poética

**Resumen** *En el contexto del Antropoceno, Post-Humano y Post-Digital, la tecnología en el Arte gana una complejidad que va más allá de la exploración de sus posibilidades tecnológicas, involucrando otras preocupaciones ambientales y sociales. De estas discusiones surge la propuesta de construir un tríptico de obras que incorporen temas de actualidad. En este sentido, presentamos tres obras de Arte-Tecnología, que proponen eliminar el uso de electricidad comercial o baterías, así como la no utilización de computadoras o procesadores digitales en su estructura. Sin embargo, la propuesta mantiene la interactividad del humano con la máquina y los dispositivos tecnológicos. Respiración, Tacto y Gesto forman el tríptico, en el que cada obra explora modos de interacción, tecnologías, materiales, formas y significados, basados en la sencillez y la transparencia, para que gane energía y vida a través del contacto con el cuerpo humano, generando diferentes poéticas y simbologías.*

**Palabras clave** *Arte-Tecnología, Captación de energía, Interacción, Cuerpo humano, Antropoceno*

**Barbara Jaqueline** Soares Milano Graduação em Artes Visuais pela UNESP. Mestre em Artes pelo Instituto de Artes da UNESP. Pesquisadora nos grupos de pesquisa cAt e GIIP IA-Unesp/CNPq. Docente pelo SENAC na área de tecnologia da informação e design.  
barbara.milano@unesp.br  
ORCID 0000-0002-6144-9325

## Introdução

No âmbito da Arte e Tecnologia, considerada numa perspectiva Pós-Digital, desenvolveu-se o Tríptico, Sopro, Toque e Gesto, estabelecendo como condições para a sua realização preocupações como, a não-utilização de energia comercial, ou mesmo baterias, optando por formas de gerar energia a partir da interação do público, o uso de dispositivos tecnológicos simples, como vibradores de aparelhos celulares, pequenos motores de CD players, componentes reciclados de aparelhos comuns e ainda, a transparência de todo o sistema utilizado, buscando poéticas nas quais o próprio sistema, forma de interação, significados e todos os elementos, se integrassem.

É nesse sentido que o termo Pós-Digital ressoa com os desenvolvimentos conceituais e estéticos nas obras, tornando-se uma pesquisa teórico-prática (SOGABE, 2016, p. 204-208). Os objetos sensíveis que compõem o Tríptico fazem parte de um contexto em que a sociedade já possui os aparatos digitais como inerentes ao cotidiano, este reconfigurado e complexificado por esses aparatos, imerso em profundas crises, configurando o cenário que estudiosos chamam de Antropoceno. Esse cenário geológico do planeta é caracterizado pela ação da humanidade e por transformações deletérias que envolvem danos imensuráveis ao meio ambiente e à sociedade. Estudiosos das áreas de ciências e humanidades como LOVELOCK (2017); DANOWSKI e DE CASTRO (2016); LATOUR (2017); HARAWAY (2015), STENGERS (2015) em futuros exercícios de prospecção apontam a extinção da humanidade como uma possível alternativa. Ao refletir sobre algumas das causas das crises contemporâneas, a pesquisadora Donna Haraway considera que não se deve atribuir à figura de Antropos a causa dos processos de extinção em massa que nos ameaçam. Em vez disso, ela sugere que devemos usar apenas uma palavra para entender esse processo, que deve ser o Capitaloceno, ou a era do Capital. David Harvey (2014) também examina as contradições internas nos fluxos de capital como desencadeadores de crises econômicas recentes. Segundo o autor, embora as contradições tornem o sistema capitalista flexível e resiliente, elas também contêm as sementes da catástrofe sistêmica (FOGLIANO, 2021).

O uso da tecnologia ocupa um lugar central na concepção das obras aqui descritas. Considerando as ideias do filósofo francês Bernard Stiegler, o aparato cognitivo humano consiste em um sistema neural em conexão com um sistema técnico. O acoplamento de construções protéticas sustenta a consciência, o que implica que a consciência é tecnológica e deve ser entendida como um processo aberto, infinito, incompleto e uma metaestável estabelecida entre três órgãos transdutivamente co-implicados que controlam a individuação humana: o psíquico, o social e a co-individuação técnica (KIM, 2022). A transindividuação é a base de toda transformação social e, portanto, é uma forma de abordar o que acontece na educação (STIEGLER e ROGOFF, 2010). Esse olhar sobre a tecnologia fundamenta, portanto, a decisão de trazer aparatos tecnológicos para a composição das obras como

forma de ativismo socioambiental. Desta forma, ambientado no Antropoceno, o Tríptico Sopros, Toque e Gesto apresenta objetos técnicos estéticos para sensibilizar o público, por meio de experiências interativas capazes de propor debates e reflexões.

Os títulos das três obras remetem diretamente aos processos interativos dispostos ao público. Os gestos interativos também são metafóricos, comunicativos e sugerem ao público como abordar as obras. Leduc (2013) considera o aspecto comunicacional dos objetos artísticos ao observar sua capacidade de colocar indivíduos ou grupos em copresença virtual com o artista. O objeto interativo proporciona então, a integração entre artista e público, como entidade física, faz a mediação entre as pessoas e as narrativas propostas pelo artista enquanto cria relações sociais e percepções do mundo físico. Além do uso de gestos cotidianos, também é importante entender como o gesto interativo pode ser usado na interação com sistemas digitais, ou em obras de arte interativas, como as que são apresentadas aqui. Analisar os gestos no contexto dos estudos de Interação Gestual permite explorar o potencial de combinar estes gestos com interação tangível (VAN DEN HOVEN, e MAZALEK, 2011, p. 255). Um aspecto significativo de um dispositivo de interface apreensível é que ele pode ser “multiplexado no espaço” (ibid.). Isso significa que o dispositivo oferece a possibilidade de aproveitar a forma, o tamanho e a posição do interator, para aumentar a funcionalidade, a expressividade e reduzir a complexidade para o engajamento com a narrativa e a proposta interativa da obra. Ao usar objetos físicos, não apenas permitimos que os interatores empreguem uma gama significativamente mais ampla de gestos e comportamentos como soprar, tocar e gestualizar, mas que eles também potencializem as suas habilidades de percepção e de raciocínio espacial inatas do interator, além do conhecimento da manipulação de objetos.

## Obra 1 – Sopro



Figura 1 Obra SOPRO (2015).

Fonte: Grupo cAt

Sopro foi a primeira obra do Tríptico e a mais difícil de desenvolver, devido à mudança de paradigma definida pelo grupo, de incorporar a questão da não-utilização de eletricidade comercial e nem de computadores, mas ainda assim manter o uso de dispositivos tecnológicos e interatividade do público, numa reflexão inserida no contexto do Antropoceno. A busca por dispositivos tecnológicos simples se deu a partir do uso de motor de acionamento de driver de CD de computador descartado, utilizando-os como material reciclado. A subversão de sua função original de receber energia para seu funcionamento, para a de se tornar um gerador de energia, movendo-se por meio de ação física do público, foi o início de todo o processo.

Pesquisas sobre energias alternativas logo apontaram o vento como uma forma de fazer funcionar o giro desses motores. Para tanto, a hélice foi a primeira solução pensada e diversas versões de desenhos e formatos foram construídos utilizando como material o papel, o alumínio e, por fim, a impressão 3D.

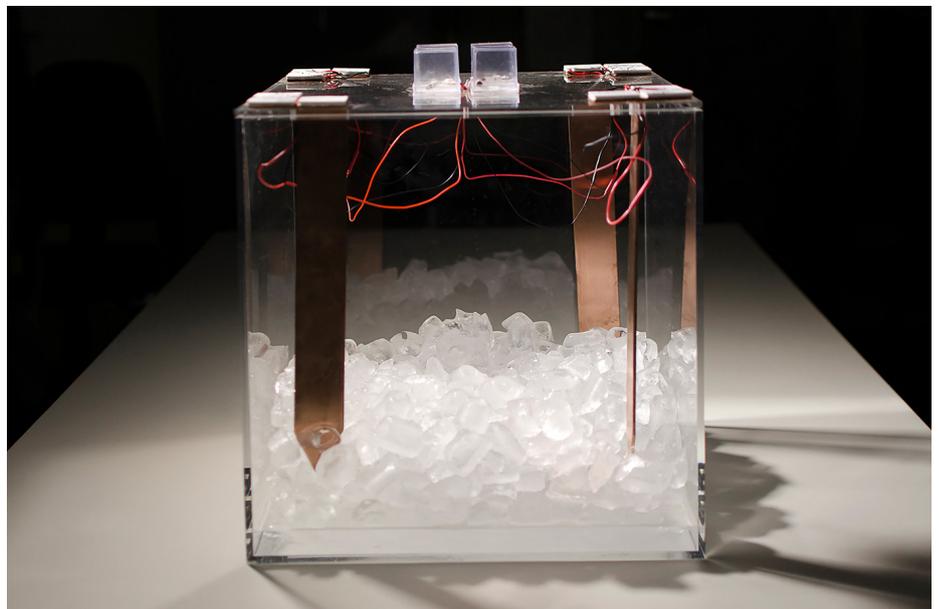
Na obra, o ato de soprar trouxe significados poéticos, relacionados ao sopro da vida. A escolha de um atuador, para trabalhar com a energia gerada, trouxe outro dispositivo tecnológico reciclado, desta vez, um vibrador utilizado em aparelhos celulares, fechando assim, o sistema tecnológico mínimo necessário.

O elemento água constante no Tríptico, surgiu como uma possibilidade onde o movimento do vibrador poderia criar um efeito visualmente perceptível, ao causar ondulações na superfície da água. A forma escolhida para alojar o vibrador foi a de uma esfera de acrílico, criando relação da vida na biologia, relacionada às células. A partir deste procedimento foi definido o uso de formas esféricas para toda a obra, com acrílico transparente, atendendo, assim, ao objetivo da transparência de todo o sistema

tecnológico utilizado. Esse pensamento sobre a questão da transparência tem conexão com as discussões de Vilém Flusser, no seu importante livro, *Filosofia da Caixa Preta* (FLUSSER, 2011).

O sopro nas hélices e o movimento das esferas na água, construíram a poética, como sopro de vida para a obra, vinculada à interação do público com um sistema simples e transparente, utilizando aparatos tecnológicos reciclados, produzindo energia para a obra a partir, da performance individual ou coletiva do público.

## Obra 2 - Toque



**Figura 2** Obra TOQUE (2017).

**Fonte:** Grupo cAT

Toque, como segunda obra produzida neste percurso, vem após a busca por outras formas alternativas de geração de energia, encontrando na célula de Peltier, que utiliza efeitos termoelétricos, onde energia elétrica e térmica são convertidas de uma forma para outra, a solução ideal. Geralmente, a célula Peltier é carregada com energia elétrica convencional para produzir calor ou frio, mas também como realizado e já discutido na obra anterior, aqui sua função é subvertida, provocando por meio do contraste entre quente e frio na célula, a produção de energia necessária.

Nesse sentido, a primeira solução para produzir essa energia foi pensar em como o corpo humano poderia participar como um importante componente desse sistema, surgindo assim a ideia de usar o calor das mãos, ao tocar em um dos lados da célula de Peltier, em contraste com o outro lado da célula, que precisa estar fria, definindo assim, o uso do gelo na obra, conforme a figura 2. Deste modo, mais uma vez o uso da água está presente, porém, aqui em seu estado sólido. O atuador utilizado novamente foi o vi-

brador de aparelho celular, devido à baixa corrente elétrica necessária para seu funcionamento. Nesta obra eles foram utilizados para vibrar dentro de cálices de vidro e outros materiais provocando um fenômeno sonoro, além de seu movimento característico. É importante notar que no decorrer da produção da obra, a forma predominante em Toque foi o cubo: percebe-se que a célula Peltier possui um formato cúbico, ainda que muito fino; que surge a necessidade de uma caixa para conter o gelo, recorrentemente, em forma de cubos; além da possibilidade de ter uma pessoa do público em cada um dos quatro cantos da obra. Diante destas condições, Toque assume a forma cúbica como prevalecente.

Para o componente material, o acrílico foi mantido pela já referida transparência. Uma haste de cobre posicionada em cada um dos quatro cantos do cubo, por ser um bom material para condução térmica, em contato com o gelo, foi utilizada para resfriar um lado da célula de Peltier, enquanto o outro lado, aquecido pela mão do público, causa o contraste térmico necessário para gerar energia.

A poética do calor humano gerando vida para a obra, se manifesta na sonoridade da obra.

### Obra 3 – Gesto



Figura 3 Obra GESTO (2023)

Fonte: Grupo cAt

Gesto é a terceira obra, praticamente uma consequência das duas anteriores, pois teria de se ajustar com os elementos presentes nelas, mantendo um diálogo e relação entre as obras, como se fossem uma única, formando um Tríptico.

Nas duas primeiras obras, a utilização de água em estado líquido e sólido, acabou sugerindo que neste terceiro trabalho, a água estivesse de alguma forma presente novamente, mas agora, em um terceiro estado, o gasoso.

A forma da obra foi outro elemento definidor, pois se em Sopro prevaleceram esferas, em Toque a forma cúbica, e agora em Gesto, o cilindro surgiu como alternativa para completar o conjunto de formas geométricas simples.

A partir desses elementos, a definição da forma de interação humana e os dispositivos para a geração de energia, se tornou a questão criativa. Após ter pesquisado várias formas de geração de energia, o eletromagnetismo surgiu como possibilidade. A passagem de um ímã por bobinas de cobre apontava para a necessidade de um gesto manual, configurando a forma de participação humana. Por sorte, acaso ou obviedade, o cilindro surge como forma para que ímã e as bobinas pudessem ser organizados de forma ergonômica, para que uma pessoa pudesse segurar o objeto, e fazer o gesto necessário para que o ímã passe pelas bobinas.

A necessidade de vapor d'água, como o terceiro estado da água, definiu um mini vaporizador como atuador, exigindo pouca energia para seu funcionamento. Assim, o sistema tecnológico foi definido. O movimento do tubo, provoca o movimento de ida e volta do ímã, passando várias vezes pelas bobinas, e produzindo a energia necessária. Esse gesto com o tubo, no processo criativo, teve como referência o “pau de chuva”, instrumento sonoro, dos povos originários, incluindo assim nas discussões possíveis a decolonialidade.

A questão do movimento do “pau de chuva”, para transformar a água do estado líquido para o estado gasoso, se tornou a referência poética da obra.

## Considerações Finais

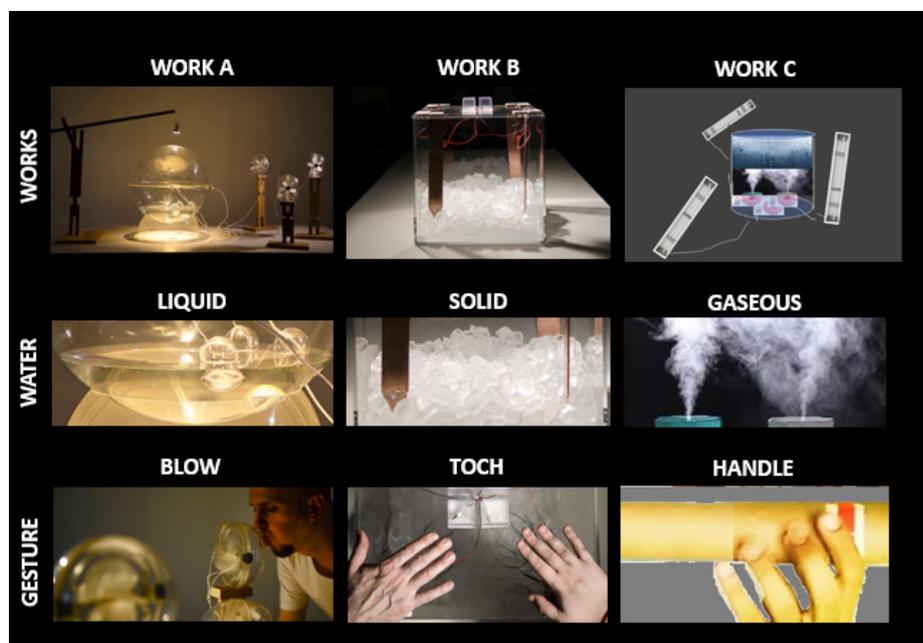


Figura 4 Síntese do tríptico.

Fonte: Grupo cAT

As obras formam um tríptico mantendo os mesmos conceitos no processo criativo, e buscando um diálogo entre si, por meio das formas, das formas, do uso da água, da diversidade do modo de interação, dos sistemas e dispositivos tecnológicos utilizados e as possíveis simbologias.

O fato de as obras funcionarem com energia gerada a partir do contato com o ser humano, com energia mínima suficiente para seu funcionamento, utilizando dispositivos simples, incorpora as preocupações iniciais com a sustentabilidade e a tecnologia utilizada na obra. As três obras partem dos mesmos conceitos, têm muitos elementos em comum, mas cada uma tem simbologias diferenciadas, mas todas relacionadas à vivificação da obra, através da energia humana.

No processo criativo dessas obras, a pesquisa é integrada de forma sistêmica entre os objetivos propostos, estabelecendo conexões entre a tecnologia, os conceitos estipulados e a poética, em conjunto, ao invés de tratá-los separadamente, embora a poética seja todo esse processo manifestado.

A pesquisa e a discussão predominam ao longo de todo o processo, refletindo a característica do contexto acadêmico no qual os autores, como parte de um grupo de pesquisa, estão inseridos. As preocupações socioambientais e artísticas constituem o pano de fundo, no qual os conhecimentos da tecnologia e da ciência se entrelaçam de forma poética, materializando-se na obra de arte.

## Referências

ANGELINI, Leonardo; et al. **Move, hold and touch: a framework for tangible gesture interactive systems**. *Machines*, v. 3, n. 3, p. 173-207, 2015.

DANOWSKI, D.; DE CASTRO, E. V. **The ends of the world**. [S. I.]: John Wiley & Sons, 2016.  
FITZMAURICE, George W.; et al. *Graspable user interfaces*. University of Toronto, 1997.

FOGLIANO, Fernando. **Arte em tempos de crise: a evolução humana e a consciência cósmica**. In: *Anais do Encontro Internacional de Grupos de Pesquisa: convergências entre arte, ciência, tecnologias & realidades mistas*. Anais...São Paulo(SP) UNESP, 2021. Disponível em: <<https://www.even3.com.br/anais/10encontrointernacionaldegrupos/410071-ARTE-EM-TEMPOS-DE-CRISE--A-EVOLUCAO-HUMANA-E-A-CONSCIENCIA-COSMICA>>. Acesso em: 07/12/2022

FLUSSER, Vilém. **Filosofia da Caixa Preta**; Ensaios Para Uma Futura Filosofia da Fotografia. Annablume, 2011.

HARAWAY, Donna. **Anthropocene, Capitalocene, Plantationocene, Chthulucene**: Making Kind. *Environmental Humanities*, vol. 6, 2015, pp. 159-165. ISSN: 2201-1919

HARVEY, David. **Seventeen contradictions and the end of capitalism**. Oxford University Press, USA, 2014.

KIM, Youngmin. **Human consciousness and prosthetic temporality**: On the way to new technological humanities. *New Techno Humanities*, 2022.

LATOUR, B. **Anthropology at the time of the Anthropocene**: a personal view of what is to be studied. In: *The anthropology of sustainability*. Palgrave Macmillan, New York, 2017. p. 35-49.

LEDUC, Katherine. **Art as affordance**. *The University of Western Ontario Journal of Anthropology*, v. 21, n. 1, 2013.

LOVELOCK, J. **Novacene: The coming age of hyperintelligence**. [S. I.]: MIT Press, 2019.

SOGABE, Milton; FOGLIANO, Fernando; NUNES, Fabio Oliveira; BRAZ, Soraya; PERES, Carolina; e GAZANA, Cleber. **Sopro**. *DATJournal* v.2 n.1 2017. pp 105-115. Disponível em: <<https://datjournal.anhemi.br/dat/issue/view/v2n1-2017/4>>. Acesso em: 05/12/2022.

SOGABE, Milton; FOGLIANO, Fernando; PERES, Carolina; GAZANA, Cleber; NUNES, Fábio Oliveira; BRAZ, Soraya; STEINBERG, Mirian; MARQUES, Rodrigo Dorta; MALVA, Daniel. **Toque (Touch)**. In *ARTECH2017: Proceedings of the 8th International Conference on Digital Arts September 2017 Pages 203-205*. Disponível em: <<https://doi.org/10.1145/3106548.3106619>>. Acesso em: 05/12/2022.

SOGABE, Milton. **Arte pós-digital**. In: Proceedings of International Meeting of Art and Technology. Disponível em <[https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/779/o/milton\\_sogabe.pdf](https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/779/o/milton_sogabe.pdf)>. 2016.

STENGERS, Isabelle; et al. In **catastrophic times: Resisting the coming barbarism**. Open Humanities Press, 2015.

STIEGLER, Bernard; ROGOFF, Irit. **Transindividuation**. e-flux journal, v. 14, 2010.

VAN DEN HOVEN, Elise; MAZALEK, Ali. **Grasping gestures: Gesturing with physical artifacts**. AI EDAM, v. 25, n. 3, p. 255-271, 2011.

**Recebido:** 01 de julho de 2023

**Aprovado:** 16 de agosto de 2023