ESPAÇO/
/PROGRAMA

ESPAÇO/
/PROGRAMA

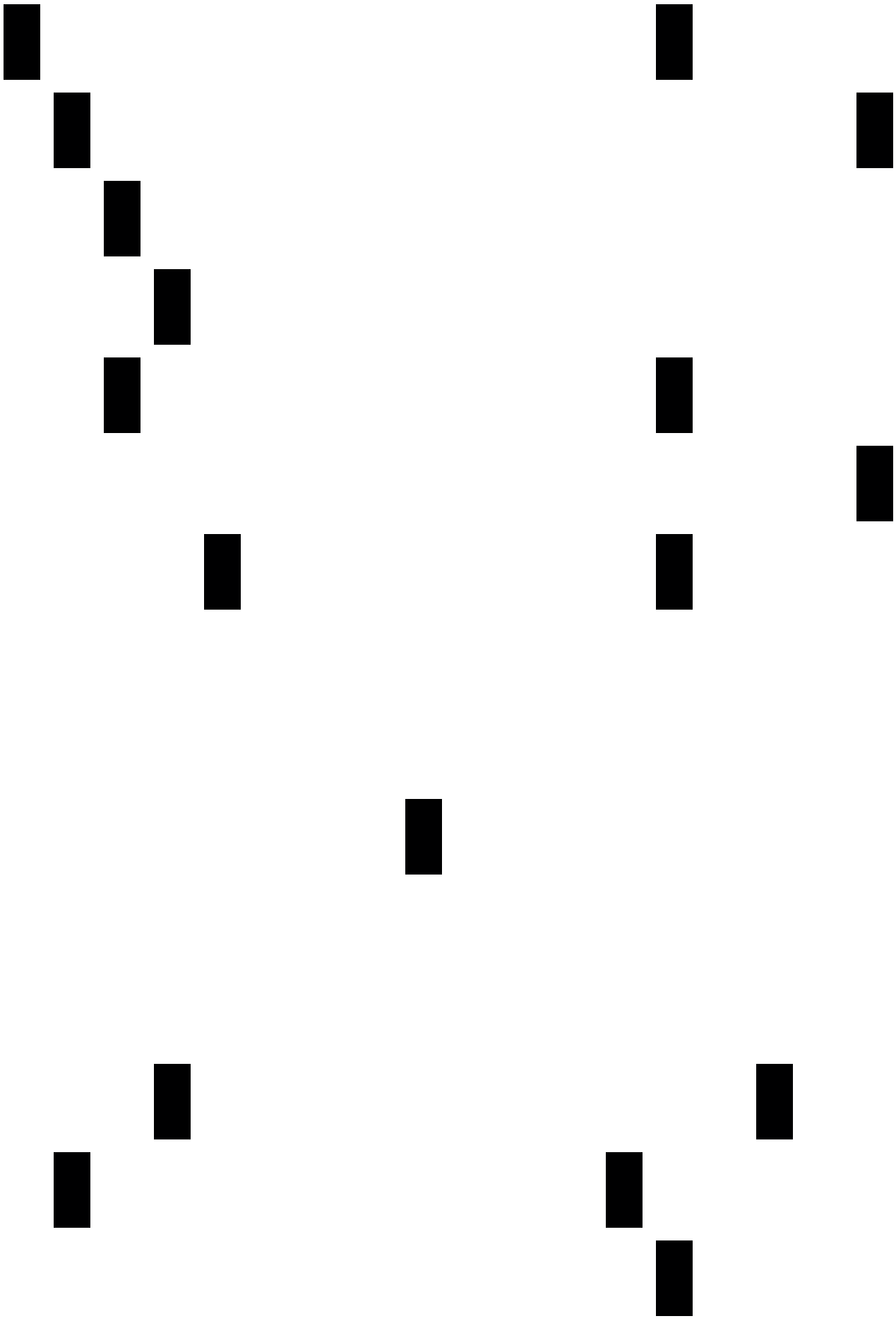
2022

Arte Computacional
Ensaios/Obras

Computacional Art
Essays/Works



Helena Mendes Pereira **Arte Computacional e Novos Media no Tempo e Espaço da Eterna Utopia**	**Computational Art and New Media in the Time and Space of Eternal Utopia**	5, 7
Miguel Carvalhais & Luís Pinto Nunes **Espaço/Programa**	**Space/Program**	9, 15
Alessandro Ludovico **Computação na *Media Art,* Propriedades Sensoriais e Estratégias de Preservação**	**Computation in Media Art, Sensorial Properties and Preservation Strategies**	21, 25
Camila Mangueira **O Observador da Estética Computacional**	**The Observer of Computational Aesthetics**	29, 35
Rosemary Lee **Arte com Computação vs. Arte Computacional**	**Art Involving Computation vs. Computational Art**	41, 45
Vistas de Exposição	Exhibition Views	48
Ana Carvalho **Três Mapas (Quase um Atlas)**	**Três Mapas (Quase um Atlas)**	65
André Sier **Wolfmachine Cerveira**	**Wolfmachine Cerveira**	71
Diogo Tudela **Our Air**	**Our Air**	77
João Martinho Moura **How Computers Imagine Humans**	**How Computers Imagine Humans**	83
Mariana Vilanova **Evoking a Simulated Past**	**Evoking a Simulated Past**	89
Pedro Tudela & Miguel Carvalhais **Seis 6**	**Seis 6**	95
Biografias	Biographies	101



Helena Mendes Pereira

Arte Computacional e Novos Media no Tempo e Espaço da Eterna Utopia

Diretora Artística da XXII Bienal Internacional de Arte de Cerveira

Ana Carvalho, André Sier, Diogo Tudela, João Martinho Moura, Mariana Vilanova, Miguel Carvalhais & Pedro Tudela, ainda Alessandro Ludovico, Camila Mangueira e Rosemary Lee, com curadoria de Miguel Carvalhais e Luís Pinto Nunes, são as vozes estandarte de um tempo e espaço em que a criação artística toca o indizível, abraça a máquina. Pela primeira vez, o Museu Bienal de Cerveira acolhe uma exposição dedicada, na íntegra, à arte computacional e aos novos media, juntando um conjunto de artistas cujas produções cruzam uma diversidade de possibilidades que vão da vídeo arte aos sistemas interativos, passando pela instalação multimédia até ao jogo da imanência do som e da luz na poesia do objeto. Esta exposição, combinada com um grupo de palestras que, entre outras coisas, internacionalizaram a discussão, é um momento importante num ano, 2022, em que a Fundação Bienal de Arte de Cerveira assumiu que não pretende mais ficar em cima do muro, mas antes afirmar uma posição de estrutura de criação e programação artística que toma partidos e assume riscos, que coloca a Arte no centro do debate e como ponto de partida para a transformação que urge no mundo.

> (…) Understanding the changes required for a museum to embrace a civic mission and be in service to its community.[1]

O desafio, lançado pelo Miguel Carvalhais, de acolhermos este *Espaço/Programa* tem um histórico maior do que o presente e fez-se de uma resiliência de salutar. Com as indispensáveis parcerias com a Faculdade de Belas Artes da Universidade do Porto, o Museu Zer0 e o gnration, desenhou-se uma proposta capaz de desafiar a ergonomia racional dos públicos e de questionar o espaço e o tempo em que não queremos que este lugar da utopia cristalize.

A Bienal Internacional de Arte de Cerveira pautou sempre a sua ação na capacidade de apresentar as vanguardas e as tendências. Por aqui se escrevem algumas das primeiras referências nacionais do campo da performance ou da arte digital, por exemplo. O que esta exposição representa é a afirmação desse tempo prévio da ação não complacente com a letargia e a inércia, mas uma ação cultural que transforma e mobiliza. Em *Espaço/Programa*, na expressão diversa da arte computacional e dos novos media, começamos por indagar a ideia de tempo, de energia e de volatilidade, de certeza e de matéria. Fazemos perguntas e é por aqui, pelas perguntas, que queremos ir.

1. "Building a New Model. A Conversation with Lori Fogarty" in MURAWSKY, Mike – *Museums as Agents of Change. A Guide to Becoming a Changemaker*. Londres: Rowman & Littlefield, 2021. Página 82.

Helena Mendes Pereira

Computational Art and New Media in the Time and Space of Eternal Utopia

Artistic Director of 22nd Bienal Internacional de Arte de Cerveira

Ana Carvalho, André Sier, Diogo Tudela, João Martinho Moura, Mariana Vilanova, Miguel Carvalhais & Pedro Tudela, as well as Alessandro Ludovico, Camila Mangueira and Rosemary Lee, curated by Miguel Carvalhais and Luís Pinto Nunes, are voices of a time and space in which artistic creation touches the unspeakable, embraces the machine. For the first time, the Biennial of Cerveira Museum hosts an exhibition entirely dedicated to computer art and new media, bringing together a group of artists whose productions cross a diversity of possibilities ranging from *video art* to interactive systems, from multimedia installation to the play of immanence of sound and light in the poetry of the object. This exhibition, combined with a group of lectures that, among other things, internationalised the discussion, is an important moment in a year, 2022, in which the Foundation Art Biennial of Cerveira assumed that it no longer intends to sit on the fence, but rather to affirm a position of creation structure and artistic programming that takes sides and assumes risks, that places Art at the centre of the debate and as a starting point for the transformation that is urgently needed in the world.

> (…) Understanding the changes required for a museum to embrace a civic mission and be in service to its community.[1]

The challenge, launched by Miguel Carvalhais, to host this *Espaço/Programa* has a longer history than the present one and was made of a healthy resilience. With the indispensable partnerships with the Faculty of Fine Arts of the University of Porto, the Museu Zer0 and gnration, a proposal was designed to challenge the rational ergonomics of the public and to question the space and time in which we do not want this place of utopia to crystallize.

The International Art Biennial of Cerveira has always based its action on the ability to present the avant-garde and trends. This is where some of the first national references in the field of performance or digital art, for example, are written. What this exhibition represents is the affirmation of that prior time of action not complacent with lethargy and inertia, but a cultural action that transforms and mobilises. In *Espaço/Programa*, in the diverse expression of computational art and new media, we begin by investigating the idea of time, of energy and volatility, of certainty and matter. We ask questions and it is in this way, through the questions, that we want to go.

1. "Building a New Model. A Conversation with Lori Fogarty" in Mike Murawsky – *Museums as Agents of Change. A Guide to Becoming a Changemaker*. London: Rowman & Littlefield, 2021 Page 82.

Miguel Carvalhais & Luís Pinto Nunes
Espaço/Programa

A computação toca em todos os aspetos das nossas vidas, tornando-se atualmente difícil encontrar objetos ou processos que não sejam de alguma forma aumentados e transformados por computação e *software*.[1] Vivemos num regime da computação[2] em que os nossos espaços, artefactos, meios de comunicação, e até as nossas vidas se desenvolvem com computação. Neste estado, a que podemos chamar de pós-digital,[3] a computação já não é uma ferramenta ou um meio *novo*,[4] mas continua a gerar novidade. A computação tornou-se endémica, inseparável da sociedade, da cultura, dos nossos corpos e mentes.[5] Este não é, contudo, o final de um processo, mas um estado transitório num processo catalisado pela computação e que provavelmente não nos conduzirá a novos padrões ou normas, mas sim a uma permanente transformação, a uma produção constante de *novos meios*,[6] e à necessidade de nunca podermos tomar como certas quaisquer tecnologias ou práticas culturais sobre elas desenvolvidas.[7]

A computação não é estática nem estável, é um processo. Se as nossas vidas e culturas foram em grande medida moldadas pelos nossos meios[8] e tecnologias[9] clássicos, e orientadas para finalidade, oclusão, e permanência, a computação transforma-as profundamente porque é anti estase e é movimento contínuo. Sem movimento ou ação, não temos computação.

A computação permite, de forma mais imediata, a simulação e emulação de vários meios e ferramentas. Ao digitalizar os conteúdos e media-los computacionalmente, a computação torna-se num solvente universal para meios,[10] num substrato que se pode transformar em quase todos os meios existentes mas também nos que ainda não existem, e até naqueles que são fisicamente impossíveis.[11] Mais ainda, porque na computação digital este substrato se articula sobre uma linguagem comum para a informação que é digitalizada, toda a informação pode ser facilmente transcodificada, o que permite a diluição e hibridização de técnicas e métodos entre aquilo que, com meios e ferramentas clássicas, eram territórios mediáticos claramente definidos.[12] Assim, por causa da computação, a prática artística, as suas técnicas, e os seus meios, tornam-se quiméricos. Mas a computação não se limita à replicação e remediação dos meios já estabelecidos, até porque, por mais que a tentemos conter, ela é irredutível e descorrelacionada.[13] Na computação a informação circula através de morfologias e substratos variáveis, e os aspetos computacionais na obra de arte começam a emergir como centrais para o desenvolvimento de práticas críticas e para a construção de significado.[14]

A computação abre, portanto, portas para o desenvolvimento de novas práticas artísticas e também para a descoberta de novas relações estéticas e de experiências da arte. A arte computacional mobiliza a computação através do seu caráter informacional, performativo, experiencial, situado, multiestável,

improvisacional, experimental, imanente, teatral, espectral, hiperobjectual, criativo e subjetivo.[15] Nenhum destes aspetos é, por si só, inédito na prática artística, mas a computação permite que todos sejam trazidos ao seu discurso, e promovidos ao cerne da relação estética. A articulação destas características traz à arte várias dualidades que permitem o desenvolvimento de relações estéticas fundamentalmente participativas, mesmo em contextos em que não se desenvolve uma interação direta entre os sistemas das obras e os seus leitores. Estas dualidades, entre digital e analógico, material e imaterial, superfície e subfície,[16] determinismo e irredutibilidade, epifania e aporia, revelam-nos pistas para a verdadeira natureza da computação e da arte com ela produzida, uma arte em fluxo, uma arte em processo.

Temos pouco mais de cem anos de convivência com o cinema, duzentos com a fotografia, quinhentos com livros impressos, mais ainda com formatos como a pintura ou a escultura. Mas embora a nossa história com a computação digital, com as redes computacionais, e com os meios computacionais seja comparativamente mais curta que com os meios clássicos, o uso da computação na criação artística tem uma história longa.[17] A história dos processos computacionais na arte antecede o desenvolvimento das tecnologias que usamos atualmente, mas foi só com o desenvolvimento dos computadores digitais em meados do século XX, e com a sua massificação e a acessibilidade generalizada nas últimas décadas, que a computação se tornou verdadeiramente acessível à generalidade dos artistas e públicos, e, portanto, num meio para a produção artística que gera uma grande diversidade de novas formas culturais.

Espaço/*Programa* explora a experiência estética da arte computacional, através de uma exposição, conferência e publicação que se propõem olhar para o panorama da arte computacional produzida no contexto português, reunindo obras que traduzem os vários formatos e modalidades que podem surgir da produção artística mediada pela computação. *Espaço*/*Programa* não tem ambições enciclopédicas, mas, dentro das limitações materiais a que inevitavelmente a sua organização esteve sujeita, olha para a forma como na cena portuguesa, vários artistas encontram na computação um meio e ferramenta para o desenvolvimento da sua obra. Assim, a exposição reúne artistas e coletivos cujas práticas incidem sobre a computação e os chamados *novos meios*, i.e., os meios instáveis e descorrelacionados que a computação produz.

Sem assumir uma perspetiva historicista, a exposição reconhece que estas práticas são transversais a várias gerações de artistas, com percursos muito distintos, e que foram a elas conduzidos por vias muito diferentes. *Espaço*/*Programa* confronta práticas muito diversas de uma forma que se pretende também dinâmica. Se por um lado nenhuma das obras na

exposição é interativa num sentido convencional, i.e., se nenhuma das obras põe ao dispor do público sistemas que lhe permitam influenciar diretamente os comportamentos ou morfologias das peças,[18] tentou-se fomentar cruzamentos e interferências entre as obras. *Espaço/Programa* promove relações entre o público e as obras, mas também entre as obras e o espaço da galeria, desenvolvendo uma instalação agencial, que conduz o público a múltiplas e variadas explorações das peças, do espaço, e das relações presentes.[19]

A partir das peças, mas também dos seus interstícios e dos potenciais nas relações entre elas, *Espaço/Programa* faz uma leitura da diversidade da arte computacional portuguesa.

Três Mapas (Quase um Atlas), de Ana Carvalho, conduz-nos numa exploração espacial de geografias interpretativas através de um dispositivo visual e auditivo que continuamente tece possibilidades para narrativas territoriais. Uma obra que se torna imersiva através da espacialização sonora, que nos indica diferentes contextos políticos e sociais que nos são desconhecidos neste mapeamento, que através da imagem nos induz à contemplação e encantamento sensorial.

A *Wolfmachine Cerveira* de André Sier parte de um processo quase oposto, compilando dados sobre a presença de lobos na paisagem portuguesa e mapeando-os no espaço expositivo através de dispositivos temporais. Este mapa não é físico nem estático e apenas é presente na exposição em intervalos de tempo regulares. E conduz-nos também a uma outra perspetiva cartográfica, permitindo observar a sala onde as restantes obras estão expostas a partir do ponto de vista privilegiado do mezanino onde está instalada. Por outro lado, a obra também se desenvolve fora dos espaços expositivos, instalando-se diretamente nos mesmos espaços que são habitados pelos lobos. Esta série de trabalhos é um projeto em curso, sendo esta a sua articulação mais recente.

How Computers Imagine Humans, de João Martinho Moura, explora os processos e as fragilidades por trás de tecnologias que são atualmente tão pervasivas e triviais como a visão computacional e o reconhecimento facial. Este trabalho enfatiza como os sistemas computacionais são sempre interativos, respondendo e reagindo sempre aos contextos em que se encontram e nunca operando de forma independente deles, e como estão sempre sujeitos à incompletude e imprecisão de um mundo orgânico que, pelo menos à escala humana, é nodoso e poroso.

Evoking a Simulated Past, de Mariana Vilanova, olha para os processos de formação e manutenção de memórias nos humanos e nas várias ferramentas e materiais que nós usamos para fins mnemónicos e que aumentam a nossa mente.[20] Este díptico desenvolve cruzamentos entre imagens de arquivo representativas de eventos e locais com significado mnemónico para a artista e apresenta-as em contextos em que a sua

reconstrução procedimental a partir dos dados é sujeita a interferências e perturbações contínuas.

Our Air, de Diogo Tudela, sendo uma obra não imediatamente digital, não é por isso menos computacional. *Our Air* é uma escultura ativa, apresentada como uma instalação sonora sem dispositivos sonoros, reconstruindo fisicamente estruturas ressonantes de gargantas e cordas vocais humanas, injetando-lhes o sopro que as leva a produzir som e harmonizações. *Our Air* não depende de *software*, mas é claramente procedimental e programática, embora como dispositivo computacional analógico que é, o seu programa esteja incorporado no dispositivo físico e seja dele indistinguível.

Finalmente, *Seis 6*, de Pedro Tudela e Miguel Carvalhais propõe um grupo de esculturas dialogantes, de estruturas físicas, lumínicas e sonoras que ao serem distribuídas pelo espaço da exposição estabelecem múltiplas relações com todas as restantes peças na exposição. Os módulos de *Seis 6* permeiam vislumbres e sons de todas as restantes obras, não apenas as que partilham a galeria do museu, mas também a *Wolfmachine* de André Sier, cujos lasers e fumo são visíveis desde a galeria.

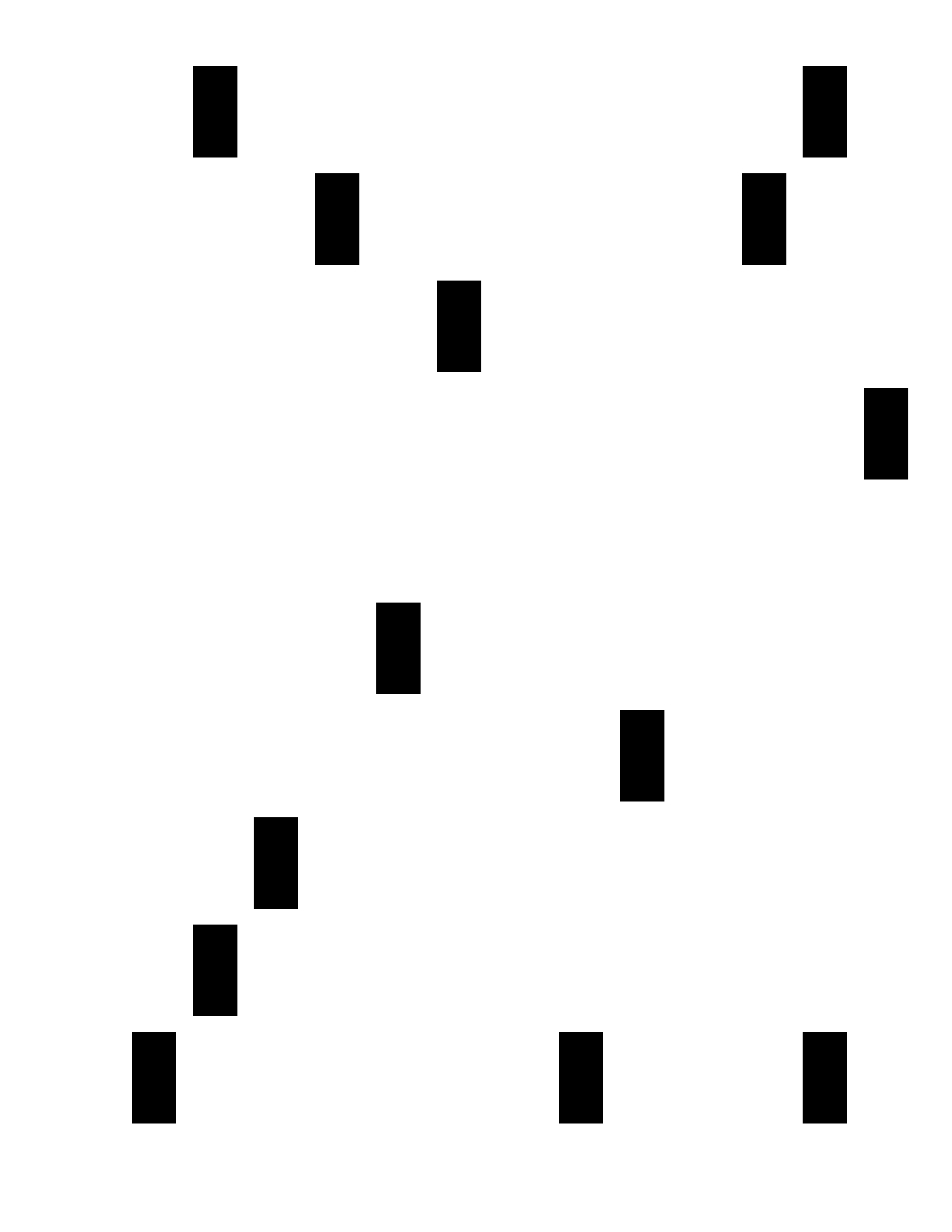
A diversidade destas obras testemunha a diversidade e complexidade da arte computacional produzida em Portugal, reunindo trabalhos com pontos de partida e recursos muito distintos mas que conduzem a experiências estéticas que têm em comum a procedimentalidade e a computação. Experiências de relações entre as peças, a computação, os autores, e o público, e também entre momentos temporais distintos, dentro e fora da exposição.

Uma visão do panorama português não podia ignorar algumas das instituições que têm estado ativas no espaço da arte computacional e dos novos meios, e que têm fomentado artistas que nem sempre encontram oportunidades nas instituições e circuitos mais tradicionais da arte. Foram assim desenvolvidas parcerias com o Museu Zer0 em Tavira, que está a organizar uma iteração da exposição em Loulé no verão de 2022, e com o gnration em Braga, que apresentou na sua série online *Órbita*, o vídeo *Myth*, *Magic*, *Machines* de Rosemary Lee e Miguel Carvalhais, um trabalho sobre a produção e o consumo de meios visuais que usam inteligência artificial, sobre as suposições e mitologias fundamentais da história destas tecnologias.

Esta publicação não se propõe apenas documentar a exposição, mas sim discutir e problematizar o campo, as práticas, e as obras, não encerrando o projeto de *Espaço/Programa* mas expandindo-o e abrindo-o a iterações futuras.

1. Rob Kitchin, Martin Dodge, *Code/Space: Software and Everyday Life*. Cambridge: The MIT Press, 2011.
2. N. Katherine Hayles, *My Mother Was a Computer: Digital Subjects and Literary Texts*. Chicago: The University of Chicago Press, 2005.
3. Florian Cramer, "What Is 'Post-Digital'?" *A Peer-Reviewed Journal About Post-Digital Research*, 2013.

4. Janet H. Murray, *Inventing the Medium: Principles of Interaction Design as a Cultural Practice*. Cambridge: The MIT Press, 2012.
5. N. Katherine Hayles, *How We Became Posthuman: Virtual Bodies in Cybernetics, Literature, and Informatics*. Chicago: The University of Chicago Press, 1999.
6. Lev Manovich, *The Language of New Media*. Cambridge: The MIT Press, 2001.
7. Lisa Gitelman, *Paper Knowledge: Toward a Media History of Documents*. Durham: Duke University Press, 2014.
8. Marshall McLuhan, Eric McLuhan, *Laws of the Media: The New Science*. Toronto: University of Toronto Press, 1988.
9. Peter-Paul Verbeek, *What Things Do: Philosophical Reflections on Technology, Agency, and Design*. University Park: The Pennsylvania State University Press, 2005.
10. Ed Finn, *What Algorithms Want: Imagination in the Age of Computing*. Cambridge: The MIT Press, 2017.
11. Alan Kay, Adele Goldberg, "Personal Dynamic Media." *The New Media Reader*, eds. Noah Wardrip-Fruin, Nick Montfort, 393-404. Cambridge: The MIT Press, 2003.
12. Lev Manovich, *Software Takes Command: Extending the Language of New Media*. New York: Bloomsbury Academic, 2013.
13. Shane Denson, *Discorrelated Images*. Durham: Duke University Press, 2020.
14. Como sublinha Rosemary Lee no seu texto neste volume.
15. Miguel Carvalhais, *Art and Computation*. Rotterdam: V2_Publishing, 2022, analisa mais detalhadamente estas *affordances* da arte computacional.
16. Frieder Nake, Susanne Grabowski, "The Interface as Sign and as *Aesthetic Event*." Aesthetic Computing, ed. Paul A. Fishwick, 53-70. Cambridge: The MIT Press, 2006.
17. Miguel Carvalhais, *Artificial Aesthetics: Creative Practices in Computational Art and Design*. Porto: U.Porto Edições, 2016.
18. *How Computers Imagine Humans* é a única peça interativa presente nesta exposição, mas não se desenvolve a partir de trocas de informação entre o sistema da peça e os visitantes mas sim entre os dois computadores que se confrontam, não em diálogo mas em observação constante.
19. Boris Groys, *In the Flow*. London: Verso, 2016.
20. Andy Clark, David Chalmers, "The Extended Mind." *Analysis* 58, 1 (1998): 7-19.



Miguel Carvalhais & Luís Pinto Nunes
Space/Program

Computation touches every aspect of our lives, to such an extent that it currently becomes quite difficult to find objects or processes that are not somehow augmented and transformed by computation and software.[1] We live in a regime of computation[2] in which our spaces, artefacts, means of communication, and even our lives are developed with computation. In this post-digital condition,[3] computation is no longer a new tool or medium,[4] but still generates novelty. Computation became endemic, inseparable from society, culture, our bodies, and minds.[5] This is not, however, the end, but rather a state in a process catalysed by computation that will probably not lead us to new standards or norms, but to permanent transformation and the continuous production of new media,[6] and furthermore, to not being able to take any technologies or cultural practices developed upon them for granted.[7]

Computation is neither static nor stable, it is a process. If our lives and cultures were largely shaped by our classical media[8] and technologies,[9] becoming oriented towards purpose, occlusion, and permanence, they were also profoundly transformed by computation, because computation is anti-stasis and continuous movement. Without movement or action, we have no computation.

Computation allows, in a more immediate way, the simulation and emulation of various media and tools. By digitising and mediating content, computation becomes a universal media solvent,[10] a substrate that can be transformed into almost all existing media and into those that do not yet exist, and those that are physically impossible.[11] Furthermore, because in digital computation this substrate is articulated on a common language for the information that is digitised, all information can be easily transcoded, allowing for the dilution and hybridization of techniques and methods between what, with classic media and tools, were clearly defined media territories.[12] Thus, because of computation, artistic practice, its techniques and tools become chimerical. But computation is not limited to the replication and remediation of already established media, because no matter how hard we try to contain it, computation is irreducible and discorrelated.[13] In computation, information circulates through variable morphologies and substrates, and the computational aspects of artworks begin to emerge as central to the development of critical practices and the construction of meaning.[14]

Computation allows the development of new artistic practices and the discovery of new aesthetic relationships and experiences of art. Computational art mobilises computing through its informational, performative, experiential, situated, multistable, improvisational, experimental, immanent, theatrical, spectral, hyperobjectual, creative, and subjective traits.[15] None of these is, by itself, unprecedented in artistic practice, but computation allows all of them to be brought into its discourse, and promoted to the core of the

aesthetic relationship. The articulation of these characteristics brings to art several dualities that allow the development of fundamentally participatory aesthetic relationships, even in contexts where direct interaction between the systems of the works and their readers is not possible. These dualities, between digital and analogue, material and immaterial, surface and subface,[16] determinism and irreducibility, epiphany and aporia, reveal clues to the true nature of computing and the art produced with it, art that is in flux, and process.

We have over a hundred years of familiarity with cinema, two hundred with photography, five hundred with printed books, and even more with formats such as painting or sculpture. But while our history with digital computation, computer networks, and computational media is comparatively shorter than that of classical media, the use of computation in artistic creation has an arguably long history.[17] The history of computational processes in art predates the development of the technologies we use today, but it was only with the development of digital computers in the mid-twentieth century, and with their massification and generalised accessibility in its last decades, that computation became accessible to most artists and audiences and turned into a medium for artistic production that generates a great diversity of new cultural forms.

Espaço/*Programa* explores the aesthetic experience of computational art, taking the form of an exhibition, conference, and publication. The project proposes a look at computational art produced in the Portuguese context, gathering works that showcase several formats and modalities that may arise from computer-mediated artistic practice. *Espaço*/*Programa* does not aim to have an encyclopaedic reach but, within the material limitations to which its organisation was inevitably subject, it looks at how, currently, in the Portuguese scene, several artists find in computation their media and tools. The exhibition therefore gathers artists whose practices focus on computation and in the so-called new media, i.e., the unstable and uncorrelated media that computation produces.

Without taking a historicist perspective, the exhibition recognises that the practices it showcases are transversal of several generations of artists who have developed their methods through very different paths. *Espaço*/*Programa* confronts diverse practices in a way that also intends to be dynamic. While none of the works in the exhibition are interactive in a conventional sense, i.e., none of the works allows the audience to directly influence their behaviour or morphology,[18] an attempt has been made to encourage relationships between the works. The exhibition promotes relationships between the audience and the works, but also between the works and the gallery space, developing an agential installation that leads its audiences to multiple and varied explorations of the pieces, space, and the relationships that are there developed.[19]

Starting from the pieces, but also from their interstices and the potential in the relationships between them, *Espaço/Programa* develops a reading of the diversity of Portuguese computer art.

Três Mapas (Quase um Atlas) [Three Maps (almost an atlas)], by Ana Carvalho, takes us on a spatial exploration of interpretive geographies through a visual and auditory device that continually weaves possibilities for territorial narratives. A work that becomes immersive through sound spatialization, which indicates different political and social contexts that are unknown to us in this mapping, and that through image induces us to contemplation and sensorial enchantment.

André Sier's *Wolfmachine Cerveira* starts from a process that contrasts this, compiling data on the presence of wolves in the Portuguese landscape and mapping it in the exhibition space through temporal devices. This map is neither physical nor static and is only present in the exhibition at regular time intervals. It also conducts us to another cartographic perspective, allowing the observation of the room where the other works are shown from the privileged point of view of the mezzanine where it is installed. This work is also partially developed outside the exhibition space, installing itself directly in the same spaces that are inhabited by wolves. This series of works is an ongoing project, this being its most recent articulation.

How Computers Imagine Humans, by João Martinho Moura, explores the processes and weaknesses behind technologies that are currently as pervasive and trivial as computer vision anWd facial recognition. This work emphasises that computer systems are inherently interactive, always responding and reacting, and being inextricable from the contexts in which they find themselves. It also looks at how computational systems are always subject to the incompleteness and imprecision of an organic world that, at least on a human scale, it is gnarly and porous.

Evoking a Simulated Past, by Mariana Vilanova, looks at the processes of formation and maintenance of memories in humans and in the various tools and media that we use for mnemonic ends and that consequently augment our mind.[20] This diptych crosses archival images representing events and places with mnemonic meaning for the artist and presents them in contexts in which their procedural reconstruction from data is subject to continuous interference and disturbance.

Our Air, by Diogo Tudela, although not immediately digital, is no less computational. *Our Air* is an active sculpture, presented as a sound installation without sound devices, physically reconstructing the resonant structures of human throats and vocal cords, injecting them with the breath that leads them to produce sound and harmonisations. *Our Air* does not depend on software but is clearly procedural and programmatic, although as an analog computational device, with a program that is embedded in the physical device and indistinguishable from it.

Finally, *Seis 6* [Six 6], by Pedro Tudela and Miguel Carvalhais, proposes a group of dialoguing sculptures, with physical, lighting, and sound structures that, when distributed throughout the exhibition space, establish multiple relationships with all the other pieces shown. The six modules allow viewers to catch visual and sonic glimpses of all other works, not only those that share the gallery's floor, but also André Sier's *Wolfmachine*, whose lasers and haze are visible from below.

The diversity of these works speaks to the complexity of computational art, gathering pieces with very different starting points and resources, but that lead to aesthetic experiences that nevertheless have procedurality and computation in common. Experiences of relationships between the pieces, computation, authors, and the audience, and between different moments in time, inside and outside the exhibition.

An overview of the Portuguese scene could not turn a blind eye at some of the institutions that have been active in the space of computational and new media arts, and that have fostered artists who do not always find opportunities in the more traditional institutions and art circuits. Partnerships were thus developed with Museu Zer0 in Tavira, which is organising an iteration of the exhibition in Loulé in the summer of 2022, and with gnration in Braga, which presented in its online series *Órbita*, the video *Myth*, *Magic*, *Machines* by Rosemary Lee and Miguel Carvalhais, a work about the production and consumption of visual media using artificial intelligence, about the assumptions and fundamental mythologies of the history of these technologies.

The present publication not only intends to document the exhibition, as also to discuss and problematise the field, the practices, and the works, not so much closing the *Espaço/Programa* project but rather expanding it and opening it up to future iterations.

1. Rob Kitchin, Martin Dodge, *Code/Space: Software and Everyday Life*. Cambridge: The MIT Press, 2011.
2. N. Katherine Hayles, *My Mother Was a Computer: Digital Subjects and Literary Texts*. Chicago: The University of Chicago Press, 2005.
3. Florian Cramer, "What Is 'Post-Digital'?" *A Peer-Reviewed Journal About Post-Digital Research*, 2013.
4. Janet H. Murray, *Inventing the Medium: Principles of Interaction Design as a Cultural Practice*. Cambridge: The MIT Press, 2012.
5. N. Katherine Hayles, How We Became Posthuman: *Virtual Bodies in Cybernetics, Literature, and Informatics*. Chicago: The University of Chicago Press, 1999.
6. Lev Manovich, *The Language of New Media*. Cambridge: The MIT Press, 2001.
7. Lisa Gitelman, *Paper Knowledge: Toward a Media History of Documents*. Durham: Duke University Press, 2014.
8. Marshall McLuhan, Eric McLuhan, *Laws of the Media: The New Science*. Toronto: University of Toronto Press, 1988.
9. Peter-Paul Verbeek, *What Things Do: Philosophical Reflections on Technology, Agency, and Design*. University Park: The Pennsylvania State University Press, 2005.
10. Ed Finn, *What Algorithms Want: Imagination in the Age of Computing*. Cambridge: The MIT Press, 2017.
11. Alan Kay, Adele Goldberg, "Personal Dynamic Media." *The New Media Reader*, eds. Noah Wardrip-Fruin, Nick Montfort, 393-404. Cambridge: The MIT Press, 2003.
12. Lev Manovich, *Software Takes Command: Extending the Language of New Media*. New York: Bloomsbury Academic, 2013.
13. Shane Denson, *Discorrelated Images*. Durham: Duke University Press, 2020.
14. Highlighted by Rosemary Lee on her text on this volume.
15. Miguel Carvalhais, *Art and Computation*. Rotterdam: V2_Publishing, 2022, takes a closer look at these affordances of computer art.

16. Frieder Nake, Susanne Grabowski, “The Interface as Sign and as Aesthetic Event.” *Aesthetic Computing*, ed. Paul A. Fishwick, 53-70. Cambridge: The MIT Press, 2006.
17. Miguel Carvalhais, *Artificial Aesthetics: Creative Practices in Computational Art and Design*. Porto: U.Porto Edições, 20 16.
18. *How Computers Imagine Humans* is the only interactive work in this exhibition, but it does not feed on exchanges of information between the work and its audience but rather between two computers that confront each other, not in dialogue, but in constant observation.
19. Boris Groys, *In the Flow*. London: Verso, 2016.
20. Andy Clark, David Chalmers, “The Extended Mind.” *Analysis* 58, 1 (1998): 7-19.

Alessandro Ludovico

Computação na Media Art*, Propriedades Sensoriais e Estratégias de Preservação*

A computação desempenhou historicamente um papel crucial na *media art*, em vários aspetos. A sua capacidade específica para calcular informação, que geralmente determina as partes dinâmicas da obra de arte, influencia a sua essência, percepção e preservação. Existem três características particulares na arte computacional que afetam diretamente a essência das obras de arte produzidas e as distinguem radicalmente de obras não computacionais. A primeira característica é que a arte computacional não é *fixa*, mesmo nas suas manifestações mais estáticas, como são exemplos impressões ou objetos escultóricos. A natureza computacional intrínseca a estes meios conserva os seus processos mesmo nestas materializações, porque o cerne dessas obras está na sua natureza processual, graças à qual nos relacionamos com ela. Além disso, tendemos a pensar em obras de arte computacionais como *exibindo* ou demonstrando conteúdo, mas tecnicamente o conteúdo é sempre descodificado da sua fonte binária original e calculado para poder ser visualizado. Isto é válido para qualquer formato, desde o texto à realidade virtual imersiva de alta-definição. Esse processo de descodificação é essencial para manter a abstração e desenvolvê-la dinamicamente, sempre que a máquina é chamada a fazê-lo, tornando-a acessível para os humanos.

A segunda característica é que a arte computacional afeta a percepção do tempo e do espaço. O processo de digitalização geralmente impõe um nível de abstração que pode ultrapassar o tempo e o espaço. Isso é possibilitado pela transmissão síncrona das redes digitais, que também pode instigar paradoxos temporais e, mais geralmente, anomalias temporais que tornam visíveis espaços passados ou esquecidos. Isso também é possível devido à percepção de um espaço infinito, invisível e etéreo característico do digital. Em particular, obras de arte que usam paradigmas digitais abstraem todos os tipos de meios, da fotografia à escultura, de mecanismos aos filmes, reduzindo-os à mesma matéria binária. Essa abstração remove as especificidades desses meios e redu-los a peças de um quebra-cabeças homogéneo.

A terceira característica é que a arte computacional é tecnicamente efémera, porque não se destina a ser armazenada por muito tempo. Se observarmos os mecanismos básicos do computador, veremos que, historicamente, o armazenamento foi destinado funcionalmente a suportar outros cálculos ou resultados, mas não foi concebido como armazenamento de longo prazo. Todos os conservadores de *media art* em museus reconhecem a fragilidade as obras de arte computacionais, suportadas por aparatos que se tornam obsoletos rapidamente, e são propensas ao seu mau funcionamento e avarias, que se tornam difíceis de substituir ou são de alguma forma simuladas ou emuladas em novos contextos tecnológicos.

Para melhor contextualizar esses conceitos, descrevo quatro intervenções artísticas (entre as de-

zenas) que comissariamos e eventualmente publicámos em edições da revista Neural ao longo dos últimos vinte anos.

O primeiro caso é *Notepad*, desenvolvido pela dupla de artistas S.W.A.M.P. em 2008 e "intervencionada" na Neural #31.[1] É uma ação performativa onde foram produzidos blocos de notas pautados amarelos, aparentemente comuns. Quando ampliados, cada linha do bloco revela ser um texto micro impresso que lista os nomes completos, datas e locais, de todos os civis iraquianos que morreram nos primeiros três anos da Guerra do Iraque, vítimas que foram negadas pela Casa Branca. Foram distribuídas folhas individuais desses blocos aos assinantes da revista, juntamente com envelopes auto-endereçados, e um pedido para que escrevessem neles e os devolvessem. Numa extensão de performance coletiva, onde o espaço da página do bloco de notas é transfigurado. A sua perceção como arquétipo é criada através da computação de microtextos que alteram o espaço da página e a sua estrutura interna. Além disso, o tempo da obra estende-se indefinidamente através da participação coletiva.

A segunda obra é *Au Clair de la Lune — For Édouard-Léon Scott and László Moholy-Nagy —* (1860/1923/2014) de Kazuhiro Jo de 2014, que foi apresentada como intervenção artística na Neural #48.[2] É um meio bastante experimental, um registo em papel produzido através de ondas recortadas no papel por um cortador de vinil, em substituição da fonte sonora e controlada por software gráfico. A música, *Au Clair de la Lune*, foi a primeira alguma vez gravada. O registo em papel foi distribuído aos assinantes juntamente com a revista, mas também foi impresso como uma imagem numa das páginas da revista, página essa que teoricamente também poderia ser ouvida num gira-discos, se copiada para cartolina e gravada com uma ferramenta de metal afiada.

A transformação calculada da forma da onda em sulcos e sua produção precisa graças a um *software* que controla o corte, alteram a natureza do registro. Ele é descodificado mecanicamente a cada vez que é concretizado, mas é sempre o resultado de um processo que fecha um ciclo: a partir da digitalização da fonte original, a sua forma digital é utilizada para produzir um meio analógico, o registo em papel, que é então descodificado por um gira-discos mecânico que pode interpretar a forma da onda digital nesta nova modalidade. O tempo da primeira música gravada é perturbado nesta forma recém-calculada.

O terceiro projeto é *The Pirate Book*, desenvolvido por Nicolas Maigret e Maria Roszkowska em 2016 e publicado na Neural #53,[3] é um livro impresso e digital, que documenta as práticas de pirataria de conteúdos em diferentes partes do mundo. A instituição eslovena Aksioma produziu primeiro o livro e depois uma *pendrive* com o arquivo PDF, juntamente com todos os arquivos originais usados para o livro, totalizando 5,15 GB. Alguns desses arquivos eram

bastante controversos, como arquivos históricos partilhados em redes *peer-to-peer*. Maigret e Roszkowska consultaram um escritório de advogados em Paris, que preparou um parecer sobre o conteúdo do disco USB e determinou que eram, em geral, legais. A *pendrive* foi distribuída aos assinantes da revista, incluindo bibliotecas institucionais, num saco agrafado a uma página que reproduzia uma página deste parecer. O espaço jurídico do livro é alterado pela adição do material original que o tornou possível. Este espaço jurídico é revertido de "seguro" na seleção da página impressa, para "legalmente seguro", mas ainda assim é questionável, quando os ficheiros de trabalho também estão em formato digital. Tecnicamente, assim que esta forma é descodificada por uma máquina, ou melhor, depois de calculada, ela é ativada num novo estado legal, pelo menos enquanto o meio de armazenamento funcionar.

O quarto é *Cyanometer* de Martin Bricelj Baraga de 2018, cuja extensão foi incluída na Neural #58.[4] O cientista Horace-Bénédict de Saussure desenvolveu o "Cyanometer" no século XVIII, um instrumento para quantificar a intensidade da cor azul do céu. Baraga desenvolveu um sofisticado "totem" tecnológico que foi instalado em locais públicos, em alguns casos permanentemente, como em Wrocław e Ljubljana. Estes *totens* recolhem dados ambientais através de vários sensores e fluxos de dados externos e fazem regularmente fotos automáticas do céu. Baraga também produziu um postal com os tons de azul com uma abertura para observação autónoma do céu (semelhante ao instrumento original inventado por Saussure), que foi anexado à revista, e convidou os leitores a contribuir com a recolha de dados através de um formulário *online*, o que possibilitou a participação coletiva. O espaço quotidiano do céu percetível torna-se assim coletivo e pode ser percorrido de trás para a frente através de um repositório digital. Aqui, a quantificação de algumas características da imagem são o cálculo necessário. Sem essa possibilidade de cálculo, todo o trabalho perderia o sentido. Na própria dinâmica das obras, o artista incorporou um sistema de preservação fazendo e armazenando múltiplas cópias para mitigar a transitoriedade das imagens digitais.

Estes exemplos são breves estudos de caso das propriedades sensoriais e da potencial extensão das obras de arte. Os seus respetivos meios foram reduzidos a objetos estáticos, mas dinâmicos, ativados por um meio antigo (a impressão) e sua própria estrutura em rede. Essa estrutura em rede é formada pelos objetos, e os seus processos incorporados, os cálculos necessários para os produzir e a transformação que eles possibilitam. Também alteram o tempo e o espaço de leitura da revista, sugerindo ações. E mudam o tempo e o espaço dos seus processos nestas formatos expandidos. Mudam o tempo e o espaço das suas narrativas, expandindo a obra de arte

original para um público específico. E, por fim, também alteram as probabilidades da sua própria preservação. As cerca de duzentas bibliotecas institucionais que assinam a revista formam uma infraestrutura que preserva e armazena estas intervenções *offline*, impressas e digitais destes artistas. São uma rede abstrata *offline* que conserva estas obras, as torna acessíveis, e que preserva as suas propriedades sem considerarem a sua natureza tecnicamente efémera.

1. *http://neural.it/issues/neural-31-information-value/*
2. *http://neural.it/issues/neural-48-uncanny-abundance/*
3. *http://neural.it/issues/neural-53-obfuscate-or-die/*
4. *http://neural.it/issues/neural-58-archivism-the-dynamics-of-archiving/*

Alessandro Ludovico

Computation in Media Art, Sensorial Properties and Preservation Strategies

Computation has historically played a crucial role in media art, in various respects. Its specific property of calculating information, which usually determines the most dynamic parts of the artwork, influences its essence, its perception and its preservation. There are three features of computational art in particular that directly affect the essence of the artwork produced and radically distinguish it from non-computational ones. The first characteristic is that computational art is not *fixed*, even in its most static manifestation, such as a print or a produced sculpture. The computational nature behind it maintains its process even in these embodiments, because the core of these artworks lies in their processual nature, thanks to which we can engage with them. Moreover, we tend to think of computational artworks as *displaying* or visualising content, but technically the content is always decoded from its original binary source and calculated to be visualised. This is true for any adopted form, from text to high-definition immersive virtual reality. This decoding process is essential to maintain the abstraction and dynamically unfold it each time the machine is called upon to do so, to make it comprehensible to humans.

The second feature is that computer art affects the perception of time and space. The process of digitalisation generally imposes a level of abstraction that can overcome time and space. This is made possible by the synchronous time transmission of digital networks, which can also instigate time paradoxes and, more generally, anomalous time that makes past or forgotten spaces visible. And it is also possible because of the perceived infinite, invisible and ethereal space of the digital. In particular, artworks that use digital paradigms abstract all kinds of media, from photographs to sculptures, from mechanics to films, reducing them to the same binary matter. This abstraction removes the specificities of these media and reduces them to pieces of a homogeneous puzzle.

The third feature is that computational art is technically ephemeral, as it is not meant to be stored for a long time. If we look at the basic computer mechanisms, we will see that historically, storage has only been functionally intended for another calculation or result, but was not conceived as long-term storage. All museum conservators of media art know very well how fragile computer artworks are, relying on rapidly obsolete technologies that are prone to malfunction and eventually break, are hard to replace, or are somehow simulated in a new technological environment.

To better contextualise these concepts, I will describe four cases of artist interventions (among the dozens) that we have negotiated and eventually published in issues of the Neural magazine over the last twenty years.

The first case is *Notepad*, developed by the artist duo S.W.A.M.P. in 2008 and "intervened" in Neural #31.[1] It is a performative action in which seemingly ordinary yellow American notepads are produced. When

enlarged, each lined line reveals itself to be micro-printed text listing the full names, dates and locations of every Iraqi civilian who died in the first three years of the Iraq War, a claim that has always been denied by the White House. We distributed individual sheets of these pads to each subscriber with self-addressed envelopes, asking them to write something on them and send them to the same location. In this extension to a collective performance, the space of the legal pad page is transfigured. Its perception as an archetype is created through the calculation of micro-texts that change the space of the page and its internal structure. Moreover, the time of the artwork is extended indefinitely through collective participation.

The second work is *Au Clair de la Lune — For Édouard-Léon Scott and László Moholy-Nagy —* (1860/1923/2014) by Kazuhiro Jo from 2014, which was hosted as an artistic intervention in Neural #48.[2] It is a rather experimental medium, a paper record produced using waveforms cut into the paper with a vinyl cutter instead of the audio source and controlled by graphics software. The recorded song, *Au Clair de la Lune*, was the first ever recorded. The paper record was distributed to subscribers along with the magazine, but it was also printed as an image in one of the magazine pages that could theoretically also be heard on a record player if copied onto cardboard and engraved with a sharp metal tool.

The calculated transformation of the waveform into a groove and its precise production thanks to a software governing the cut, are changing the nature of the record. It is decoded mechanically each time, but it is the result of a process that closes a loop: starting from the digitisation of the original source, its digital form is used to produce an analogue medium, the paper record, which is then decoded by a mechanical turntable that can interpret the digital waveform in its new embodiment. The time of the first recorded song is disrupted in this newly calculated form.

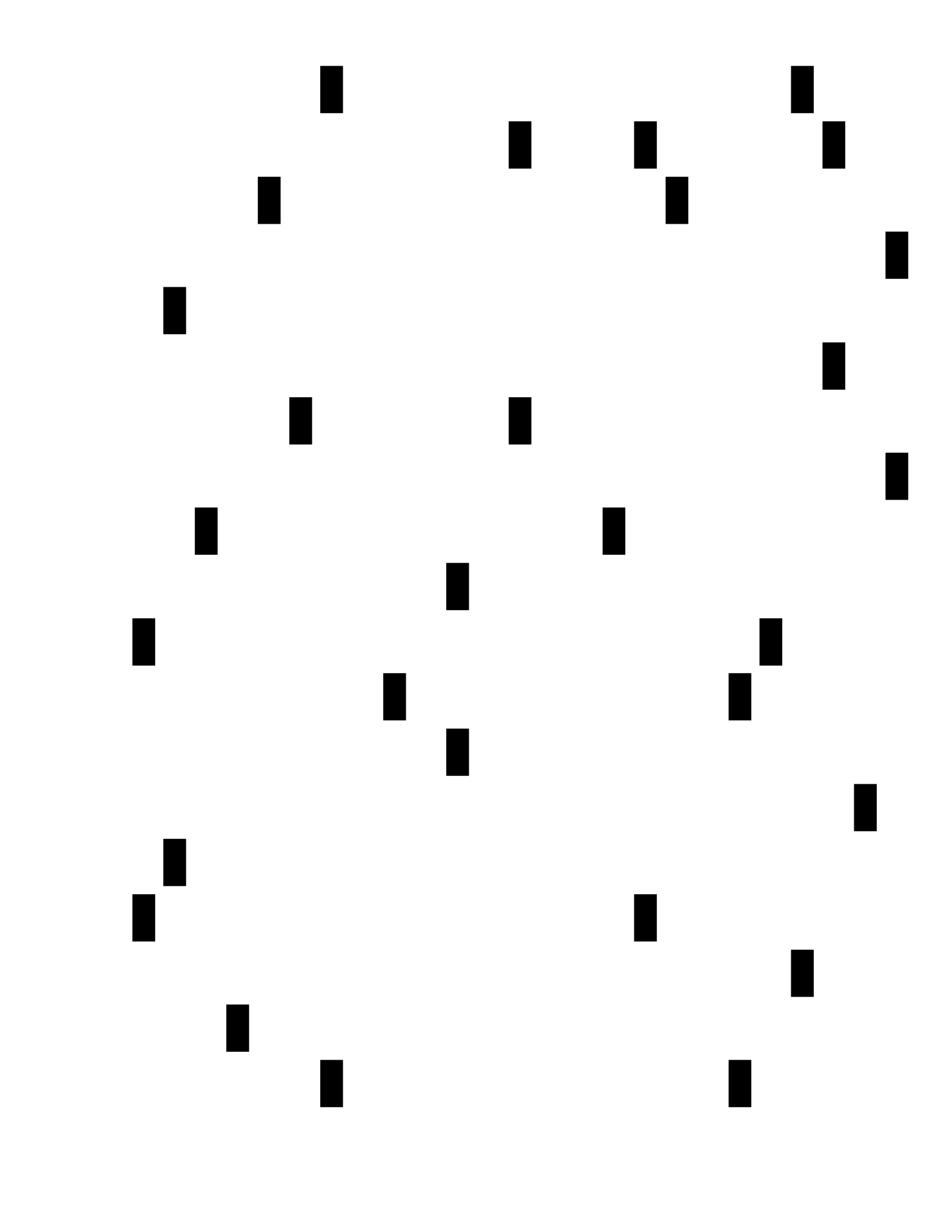
The third project is *The Pirate Book*, developed by Nicolas Maigret and Maria Roszkowska in 2016 and published in Neural #53.[3] It is a printed and digital book documenting media piracy practises in different parts of the world. The Slovenian institution Aksioma first produced the book and then a USB drive with the PDF file together with all the original files used for the book, totalling 5.15 GB. Some of these files were quite controversial, like historical files shared on peer-to-peer networks. Maigret and Roszkowska consulted a Paris law firm, which prepared a dossier on the content of the USB drive and determined that it was legal overall. The USB drive was distributed to subscribers of the magazine, including institutional libraries, in a bag stapled to a page that reproduced the crucial page of the dossier. The legal space of the book is changed by the addition of the original material that made this possible. This legal space is reversed from

being “safe” in the selection of the printed page, to “legally safe” but still questionable when the working files are also in their digital form. Technically, as soon as this form is decoded by a machine, or rather after it has been calculated, it is activated in its own new legal status, at least as long as the storage medium works.

The fourth is *Cyanometer* by Martin Bricelj Baraga from 2018, whose extended incarnation was in Neural #58.[4] The scientist Horace-Bénédict de Saussure developed his instrument “Cyanometer” in the 18th century to quantify the colour intensity of the blue sky. Baraga developed a sophisticated IT “totem” that was installed in public places, and some of them were made permanent, like those in Wrocław and Ljubljana. They collect valuable environmental data via various sensors and external data streams and regularly take automatic pictures of the sky. Baraga also produced a postcard with the shades of blue and a hole for autonomous observation of the sky (similar to the original instrument invented by de Saussure), which was enclosed with the magazine and invited readers to contribute to the data collection via an online form that enabled a collective gesture. The daily space of the perceptible sky thus becomes collective and can be travelled back and forth through digital archiving. Here, the quantification of some features of the image is the necessary calculation. Without this possibility of calculation, the whole work would lose meaning. In the dynamics of the works themselves, the artist has embedded a system of preservation by making and storing multiple copies to mitigate the transience of the digital images.

These few examples are brief case studies of the sensory properties and potential extension of artworks. Their respective media have been reduced to static but dynamic objects activated by an old medium (print) and its own networked structure. This networked structure is formed by the objects, their embedded processes, the computations required to realise them and the transformation they can enable. They also change the time and space of reading the magazine by suggesting actions. And they change the time and space of their own processes in these extended embodiments. And they change the time and space of their own narrative by extending the original artwork to a specific audience. And finally, they also change the chances of their own preservation. The two hundred or so institutional libraries that subscribe to the magazine form a preserving infrastructure that houses these artists’ printed and digital offline interventions. They are an abstract offline network conserving these artworks, that provides access to them and preserves their properties without dealing with their technically ephemeral nature.

1. *http://neural.it/issues/neural-31-information-value/*
2. *http://neural.it/issues/neural-48-uncanny-abundance/*
3. *http://neural.it/issues/neural-53-obfuscate-or-die/*
4. *http://neural.it/issues/neural-58-archivism-the-dynamics-of-archiving/*



Camila Mangueira
O Observador da Estética Computacional

Entre as primeiras intervenções e experimentações artísticas com sistemas computacionais e a centralidade atual do computador na cultura digital está a emergência de um observador cada vez mais implicado na estética computacional. Ciente da complexidade de transformações perceptivas e cognitivas que envolvem esse cenário, a reflexão sobre o observador não procura estabelecer um consenso ou argumentação sobre o sujeito observador em si, mas discutir alguns dos efeitos provocados pelo computacional, especialmente com atenção a importância das experimentações artísticas, sob um viés semiótico e cultural.

É preciso considerar que historicamente e culturalmente estamos atravessados por uma série de pressuposições e modelos que aprendemos e mantemos e que, muitas vezes, requisitamos para lidar com aquilo que se apresenta como diverso e novo. Isto, principalmente, quando a atenção é dirigida para as produções artísticas ligadas ao computacional e os novos media que, além de próximos da experiência contemporânea, herdam um longo período de experimentações artísticas cujo foco não está no computacional. Dessa forma, obras de arte computacionais são oportunidades para flagrar posicionamentos adquiridos anteriormente, mas também para expandir o repertório perceptivo e crítico através do seu contraste com outras formas de expressão.

As estéticas tecnológicas
e o observador contemporâneo

Na medida em que os sistemas computacionais vão assumindo a centralidade, no âmbito social e cultural, que a convergência entre arte e media[1] e a hibridização de linguagens tornam-se cada vez mais proeminente. Apesar do computacional ter potencializado esse processo, tornando-o operacional na cultura digital, é preciso considerar que, antes mesmo de sua instauração, houveram movimentos de expansão das práticas artísticas envolvendo os medias com intuito de rompimento de paradigmas tradicionais,[2] inaugurando assim, uma nova ordem de estéticas tecnológicas derivadas de tensões e ambiguidades entre os meios que oscilam entre o analógico e o digital, o móvel e o imóvel, o figurativo e o abstrato, o virtual e o atual.[3]

Na era pós-computador pessoal o observador não está mais aparelhado somente a uma mecânica material[4], mas às máquinas[5] semióticas,[6] sistemas capazes de processar símbolos, mas que também estão envolvidos em diferentes processos sígnicos. Máquinas que de certa maneira materializam processos intelectuais.

A partir da confluência do computador e das telecomunicações surgem, portanto, perfis cognitivos que caracterizam o que Lucia Santaella[7] apresenta como *leitor imersivo* e *leitor ubíquo*.[8] O primeiro corresponde àquele que, imerso no universo digital, desenvolve ações e controles perceptivos que resultam

de uma decodificação ágil de sinais; e que apresenta, portanto, comportamentos e decisões cognitivas baseadas em grande parte num certo esforço de navegação intuitiva nesses espaços.

Com a mobilidade, momento recente em que o computador conectado se aproxima do nosso corpo, surge o segundo, o leitor ubíquo, aquele que mostra uma necessidade cognitiva de prontidão para processar informações advindas de espaços variados e cuja atenção, portanto é distribuída. Há aqui um trabalho de relação e síntese que decorre no tempo e logo no próprio processo de deslocamento das informações. Trata-se na verdade de hábitos de pensar e agir no que Santaella chama de *hipermobilidade*,[9] isto é no transitar entre informações e estímulos do mundo físico enquanto navega nas informações do mundo virtual e online. Esses dois leitores dão uma noção dos hábitos de sincronização cada vez mais acentuada da percepção, do pensamento e do controle motor.

Por mais paradoxal que pareça ser, os atos de convergência computacional e as hibridizações são frequentemente de difícil assimilação.[10] O que pede, por sua vez, o desenvolvimento de habilidades cognitivas e sensíveis que apreendam o computacional para além da noção de computação digital, sendo esta, segundo eles,[11] apenas uma de suas formas. O entendimento sobre práticas criativas com media computacionais, de acordo com Miguel Carvalhais e Pedro Cardoso, acarreta num leitor procedimental, àquele que, ao compreender as obras enquanto processo, está atento à computação expressa através de processos, comportamentos e morfologias.

A partir do que foi discutido, cabe destacar algumas tendências herdadas de práticas artísticas influenciadas pelo computacional que reforçam a necessidade de um entendimento processual e do engajamento sensível e intelectual do observador para a experiência estética das obras.

Das implicações do observador nos processos artísticos

Foi a partir dos anos 50, conforme lembra Edmond Couchot,[12] que se sobressaíram pelo menos duas tendências no contexto das práticas artísticas durante a emergência do computacional: a de ênfase no processo de criação, dando assim mais atenção à produção do que ao produto; e outra de ênfase na busca por novas formas de comunicação em ruptura com modelos mediáticos predominantes, também aproximando e inserindo o público nas dinâmicas das obras.

Relativo a primeira tendência, há uma forte exploração da processualidade própria do meio computacional como via de descoberta e de desenvolvimento de uma linguagem expressiva que é ao mesmo tempo inseparável do pensamento sobre sua estrutura. Predomina aqui a interrogação sobre como esses processos advêm e sobre as leis que os guiam,[13] quer sejam

elas oriundas do sujeito humano ou pela máquina, mas, principalmente da confluência de ambos.

Particularmente para aqueles que lidaram mais diretamente com os códigos e medias computacionais está a percepção destes não só como aquilo que envolve uma ferramenta ou meio, mas, sobretudo, as interações que se dão ao longo do tempo. Sendo, portanto, o computador um dos colaboradores envolvidos nesse processo. Diante disso, podemos considerar, que essa tendência explicita a importância de um pensamento sobre obras como processo e do processo como obra.[14]

A segunda tendência demonstra uma confluência de interesses crescentes por dominar os processos de emissão, transmissão e recepção dos trabalhos.[15] A busca por uma aproximação implica em rupturas nas possíveis hierarquias e separações que se estabeleciam entre o artista, o meio, o público e a obra. Sendo o efeito estético algo que se realiza nessa complexa relação. Fato que fricciona a ideia até então vigente de espectador. Este entendido nos estudos dos medias tradicionais como um sujeito dotado de atividade passiva e com posicionamento de mera assistência.[16] A própria noção de participar implica em disponibilidade e abertura do sujeito observador para os fenômenos num sentido até mesmo de sua redefinição.

Essa tendência para a participação do público logo se prolonga com as novas possibilidades tecnológicas e se transforma em interatividade, vertente mais próxima do novo regime da produção e da circulação da informação.[17] Contribuindo assim, para um crescimento de estéticas sob uma lógica de sinergia entre processos interativos, muitos deles hoje de natureza coletiva e planetária.

A estética computacional

A estética computacional não é aquela exclusiva e encerrada numa única obra ou artefacto, mas algo que se dá na permutação e infinidade de peças possíveis advindas do trabalho com o código e de existência deste ao longo do tempo.[18] Além do mais, as artes computacionais não requerem, de acordo com Miguel Carvalhais e Rosemary Lee,[19] a atenção nas ferramentas ou infraestruturas computacionais expressas num determinado meio, mas ao comportamento e à causalidade emergentes das interações da máquina física e do programa sob a égide do substrato computacional. São trabalhos cuja experiência estética implica temporalidade, mas o tempo aqui não diz respeito àquele construído no processo perceptivo, mas ao estabelecido pela computação, cuja objetividade está em constante devir.

Lidar com a esfera conceitual e com altos níveis de abstração, expressos através da computação, não implica que o gesto computacional está destituído de materialidade. Mas que sua noção precisa ser entendida de maneira não óbvia e unívoca, assim como a comunicação. Por uma perspetiva semiótica

com atenção aos processos de criação, podemos considerar a materialidade no computacional como um lugar ou lugares onde diferentes forças podem se cruzar e transformar uma a outra juntamente com o lugar de suas interseções.[20] Nessa materialidade também está o sujeito observador humano e os outros agentes implicados.[21] A atenção às práticas e aos processos reforça, portanto, a verificação do observador como aquele que é constituído por engajamentos, conflitos, interações e situado espacial, temporal e historicamente.[22]

De acordo com Santaella e Winfried Nöth[23] a lógica computacional parece expressar uma tendência de aproximação à logica da música, esta considerada a mais matemática dentre todas as linguagens. Ainda segundo eles, o transbordamento de fronteiras entre visualidade e sonoridade com a multiplicação em formas expressivas com aspectos de metamorfose, de passagem, de evanescência tão proeminentes ao território do tempo, reforçam essa aproximação. Assim, talvez possam vir da música alguns dos parâmetros que ajudem na compreensão das manifestações sensíveis no computacional em sua complexidade processual.

Automação dos sentidos e desautomatização dos hábitos de pensar e sentir

As artes que envolvem o computacional enfatizam uma perspectiva desviante de hábitos, estereotipias e condicionamentos aos sistemas e processos técnicos, ao mesmo tempo, em que colabora com o crescimento de estéticas computacionais cuja sensibilidade é inerente ao desenvolvimento do pensamento. Trabalham, portanto, no aperfeiçoamento de máquinas no sentido trazido por Gilbert Simondon,[24] de elevação da tecnicidade, não necessariamente pelo incremento do automatismo, mas pela inserção de uma certa margem de imprevisibilidade e indeterminação em seu funcionamento.

Se vivemos em um contexto de crescente automação dos sentidos no regime condicionado por esses sistemas, a arte computacional e com os novos media são mais do que nunca vitais no sentido de desautomatização e regeneralização de hábitos de sentir e pensar, tão caros à ideia de estética. Fundamentais, portanto, para uma cultura de afetação intelectual e sensível não pautada na avaliação estetizante, mas em posturas críticas orientadas pela razão criativa.

1. Edmond Couchot, *A Tecnologia da Arte*: *Da Fotografia à Realidade Virtual*. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2003. Arlindo Machado, *Arte e Mídia*. Rio de Janeiro: Zahar, 2007.
2. Ver, por exemplo, Gene Youngblood, *Expanded Cinema*. Boston: E.P. Dutton, 1970.
3. Raymond Bellour, Entre *Imagens*. Campinas: Papirus, 1997.
4. Gilbert Simondon, *El Modo De Existencia De Los Objetos Tecnicos*. Buenos Aires: Prometeo Libros, 2007.
5. A noção de máquina pode incluir um sentido mais literal, como um sistema simbólico físico (ver Allen Newell, "Physical Symbol System." *Cognitive Science* 4, 135-183, 1980) ou um metafórico, como máquina simbólica (ver Sybille Krämer. *Symbolische Maschinen: Die Idee der Formalisierung in geschichtlichem Abriss*. Darmstadt: Wiss. Buchgesellschaft, 1988). Além disso, pode ser compreendida

como trivial, com regras de operação determinadas e definidas; ou não trivial, com mecanismos internos variáveis e autoalimentados que permitem alcançar processos e objetos imprevisíveis (ver Heinz von Foerster, "Principles of Self-Organization in a Socio-Managerial Context." *Self-organization and Management of Social Systems*. Hans Ulrich & Gilbert J. B. Probst (eds). Springer Series in Synergetics, 26, 2-24, 1984).

6. Winfried Nöth, "Máquinas Semióticas." *Galáxia* 1, 51-73, 2001.
7. Lucia Santaella, *Navegar no Ciberespaço: O Perfil Cognitivo do Leitor Imersivo.* São Paulo: Paulus, 2004. Lucia Santaella, *Comunicação Ubíqua: Repercussões na Cultura e na Educação*. São Paulo: Paulus, 2013.
8. A noção de leitor não faz referência unicamente a habilidade de interpretação da linguagem verbal, textual, mas de toda e qualquer forma de linguagem.
9. Santaella, *Comunicação Ubíqua*.
10. Miguel Carvalhais e Pedro Cardoso, "O Leitor Universal: Ler e Exprimir as Artes Computacionais" *Poesia Programa Performance: Projetos, Processos e Práticas em Meios Digitais*. Bruno Ministro e Sandra Guerreiro (eds.), 135-151. Porto: Publicações Fundação Fernando Pessoa, 2021.
11. Ibid.
12. Couchot, *A Tecnologia da Arte*.
13. Ibid.
14. Cecilia Salles, *Redes de Criação: Construção da Obra de Arte*. Vinhedo: Ed. Horizonte, 2006.
15. Couchot, *A Tecnologia da Arte*.
16. Arlindo Machado, *O Sujeito na Tela: Modos de Enunciação no Cinema e no Ciberespaço*. São Paulo: Paulus, 2007.
17. Couchot, *A Tecnologia da Arte*.
18. Miguel Carvalhais, *Artificial Aesthetics: Creative Practices in Computational Art and Design*. Porto: U.Porto Edições, 2016.
19. Miguel Carvalhais e Rosemary Lee, "Spectral and Procedural Creativity: A Perspective from Computational Art." *Transformations* 36, 71-81, 2022.
20. Vincent Colapietro, "Os Locais da Criatividade: Sujeitos Fissurados, Práticas Entrelaçadas." A. Pinheiro e C. Salles (org.) *Jornalismo expandido: Práticas, Sujeitos e Relatos Entrelaçados*. São Paulo: Intermeios, 2016.
21. Camila Mangueira, Fabrício Fava, Miguel Carvalhais, "Digital Image as a Semiotic Agent." *Journal of Science and Technology of the Arts* 12.1, 11-17, 2020.
22. Vincent Colapietro, *Peirce e a Abordagem do Self: Uma Perspectiva Semiótica sobre a Subjetividade Humana*. São Paulo: Intermeios, 2014.
23. Lucia Santaella e Winfried Nöth, *Imagem: Cognição, Semiótica e Mídia*. São Paulo: Iluminuras, 1997.
24. Simondon, *El Modo De Existencia De Los Objetos Tecnicos*.

Camila Mangueira

The Observer of Computational Aesthetics

Among the first interventions and artistic experiments with computational systems and the current centrality of the computer in digital culture is the rise of an observer increasingly involved in computational aesthetics. Aware of the complexity of perceptive and cognitive transformations that involve this scenario, reflection on the observer does not seek to establish an agreement or argumentation about the observer subject itself but discussing some of the effects caused by the computational, especially with attention to the importance of artistic experimentation, from a semiotic and cultural perspective.

It is necessary to consider that historically and culturally we are crossed by a series of presuppositions and models that we learn and maintain, and that we often request to deal with that which presents itself as diverse and new. This, especially, when attention is directed to artistic productions linked to the computational and the new media that, besides being close to contemporary experience, inherit from a long period of artistic experimentations whose focus is not on the computational. In this way, computational artworks are opportunities to flag previously acquired positions, but also to expand the perceptual and critical repertoire through their contrast with other forms of expression.

Technological aesthetics and the contemporary observer

As computer systems assume a centrality in the social and cultural spheres, the convergence between art and media[1] and the hybridization of languages become increasingly prominent. Even though computers have potentiated this process, by making it operational in digital culture, it is necessary to consider that even before its installment there were movements of expansion of artistic practices that included media with the intention of breaking apart traditional[2] paradigms, therefore installing a new order of technological aesthetics derived from tension and ambiguity between the means which go back and forth between the analogical and the digital, the mobile and the immobile, the figurative and the abstract, the virtual and the present.[3]

In the post-personal computer era, the observer is no longer only connected to a mechanical material,[4] but to semiotic[5] machines,[6] systems capable of processing symbols that are also involved in different sign processes. Machines that, in a way, materialize intellectual processes.

The confluence of the computer and telecommunications has, therefore, given origin to cognitive profiles that characterize what Lucia Santaella[7] presents as *immersive reader* and *ubiquitous reader*.[8] The first corresponds to those who, immersed in the digital universe, develop actions and perceptive controls that are the

result of an agile signal decoding; and that showcase behaviors and cognitive decisions based mostly on a specific attempt of intuitive navigation in those spaces.

With mobility, a recent moment in which the connected computer grows closer to our body, comes the latter, the *ubiquitous reader*, expressing a cognitive necessity of readiness to process information coming from various places, whose attention is therefore distributed. There's a work of relationship and synthesis that occurs in time and in the moment of the dislocation process of information itself. These are, in truth, habits of thinking and acting on which Santaella denominates as *hypermobility*;[9] i.e., with the flowing of information and stimuli from the physical world as you surf through the virtual and online world's information. Those two readers give a notion of the synchronization habits, which are becoming more and more accentuated through perception, thought and motor control.

Even though it may sound paradoxical, the acts of computational convergence and the hybridizations are often of difficult assimilation.[10] This asks for a development of cognitive and sensibility abilities that apprehend the computation past the notion of digital computing, this being according to them,[11] only one of its forms. The understanding of creative practices with computational media, according to Miguel Carvalhais and Pedro Cardoso, carries on a procedural reader, that reader who, by understanding artworks as a process, is paying attention to the computation expressed through processes, behaviors and morphologies.

Through what has been discussed, it is important to highlight some tendencies inherited from artistic practices which have been influenced by the computational that reinforce the necessity of a processual understanding and the sensible and intellectual engagement of the observer for the aesthetic experience of the artworks.

Of the observer's implications on artistic processes

Since the 50s, as reminded by Edmond Couchot,[12] that at least two tendencies in the context of artistic practices during computational emergence were more prominent: the emphasis on the process of creation, giving more attention to the act of production rather than to the product itself; and another of emphasis on the search for new ways of communication that break with predominant media models, as well as growing closer to and inserting the public in the dynamics of the artworks.

Regarding the first tendency, there is a strong exploration of the procedural, characteristic from the computational medium, as a means of discovery and development of a new expressive language that is at the same time inseparable from thought about its own structure. Here is predominant the interrogation regarding where these processes come from and the laws which guide them,[13] either they come from the

human subject or from the machine, but most importantly from the confluence of both.

Particularly for those who have more directly dealt with the codes and computational media there is a perception of these being not only those which involve a tool or a medium, but more importantly, the interactions that happen throughout time. Being, therefore, the computer one of the collaborators in that process. Following that, we can consider that this tendency highlights the importance of a way of thinking about artworks as a process and the process as artwork.[14]

The second tendency shows a confluence of growing interests for dominating the processes of emission, transmission and reception of works.[15] The search for an approximation impacts a break in the possible hierarchies and separations that were established between the artist, the medium, the public and the artwork. The aesthetic effect is something that is realized in that complex relationship. This troubles the established idea of the spectator. This was understood, in traditional media studies as a passive subject with a stance of mere assistance.[16] The notion of participating itself implies availability and an opening of the observing subject to the phenomena in a path to their redefinition.

That tendency for audience participation soon enough is prolonged with the new technological possibilities and transforms into interactivity, the closest aspect of a new regime of production and circulation of information.[17] Therefore, contributing to the growth of aesthetics upon a logic of synergy between interactive processes, many of them today being of a collective and planetary nature.

Computational aesthetics

Computational aesthetics is not one exclusive to and enclosed to a unique artwork or artifact, but something that relates itself to the permutation and infinity of possible artworks originating from the work or code and the existence of the latter throughout time.[18] Apart from that, computational arts do not require, according to Miguel Carvalhais and Rosemary Lee,[19] the attention to computational tools or infrastructure expressed in a determined medium, but rather the behavior and causality emerging from the interactions of the physical machine and program in the computational substrate. These are works whose aesthetic experience implies temporality, but time, here, does not relate to the one built through the perceptive process, but to that established by computation, whose objectivity is in constant becoming.

Dealing with the conceptual sphere and with high levels of abstraction, expressed through computation, does not imply that the computational gesture is devoid of materiality. But that notion needs to be understood in a non-obvious and univocal way, just like communication. From a semiotic perspective, with attention to the processes of creation, we can

consider materiality in the computational as a place or places where different forces can intersect and transform one another along with the place of their intersections.[20] In this materiality is also the human observing subject and the other agents implicated.[21] The attention to practices and processes therefore reinforces the verification of the observer as one who is constituted by engagements, conflicts, interactions, and situated spatially, temporally, and historically.[22]

According to Santaella and Winfried Nöth,[23] computational logic seems to express a tendency of approximation to the logic of music, which is considered the most mathematical amongst all languages. Still according to them, the overflowing of boundaries between visuality and sound with the multiplication in expressive forms with aspects of metamorphosis, of passage, of evanescence so prominent in the territory of time, reinforce this approximation. Thus, perhaps some of the parameters that help in the understanding of sensitive manifestations in the computational process in its procedural complexity can come from music.

Automation of the senses and deautomatization of the habits of thinking and feeling

The arts that involve the computational emphasize a perspective that deviates from habits, stereotypes and conditioning to technical systems and processes, at the same time collaborating with the growth of computational aesthetics whose sensibility is inherent to the development of thought. They work, therefore, in the improvement of machines in the sense brought by Gilbert Simondon,[24] of elevating technicity, not necessarily by increasing automatism, but by inserting a certain margin of unpredictability and indetermination in its operation.

If we live in a context of increasing automation of the senses in the regime conditioned by these systems, computational art and new media are more vital than ever in the sense of deautomatization and regeneration of habits of feeling and thinking, so dear to the idea of aesthetics. Fundamental, therefore, for a culture of intellectual and sensitive affectation not based on aestheticizing evaluation, but on critical postures guided by creative reason.

1. Edmond Couchot, *A Tecnologia da Arte: Da Fotografia à Realidade Virtual*. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2003. Arlindo Machado, *Arte e Mídia*. Rio de Janeiro: Zahar, 2007.
2. See, for example, Gene Youngblood, *Expanded Cinema*. Boston: E.P. Dutton, 1970.
3. Raymond Bellour, *Entre Imagens*. Campinas: Papirus, 1997.
4. Gilbert Simondon, *El Modo De Existencia De Los Objetos Tecnicos*. Buenos Aires: Prometeo Libros, 2007.
5. Winfried Nöth, “Máquinas Semióticas.” *Galáxia* 1, 51-73, 2001.
6. The notion of machine can include a more literal sense, such as a physical symbolic syst (see Allen Newell, “Physical Symbol System.” *Cognitive Science* 4, 135-183, 1980) or a metaphorical, as a symbolic machine (see Sybille Krämer. *Symbolische Maschinen: Die Idee der Formalisierung in geschichtlichem Abriss*. Darmstadt: Wiss. Buchgesellschaft, 1988). Moreover, it can be understood as trivial, with determined and defined rules of operation; or non-trivial, with variable and self-powered internal mechanisms that allow reaching unpredictable processes and objects (see Heinz von Foerster, “Principles of Self-Organization

in a Socio-Managerial Context." *Self-organization and Management of Social Systems*. Hans Ulrich & Gilbert J. B. Probst (eds). Springer Series in Synergetics, 26, 2-24, 1984).

7. Lucia Santaella, *Navegar no Ciberespaço: O Perfil Cognitivo do Leitor Imersivo*. São Paulo: Paulus, 2004. Lucia Santaella, *Comunicação Ubíqua: Repercussões na Cultura e na Educação*. São Paulo: Paulus, 2013.
8. The notion of reader does not refer solely to the ability to interpret verbal, textual language, but to any and all forms of language.
9. Santaella, *Comunicação Ubíqua*.
10. Miguel Carvalhais and Pedro Cardoso, "O Leitor Universal: Ler e Exprimir as Artes Computacionais" *Poesia Programa Performance: Projetos, Processos e Práticas em Meios Digitais*. Bruno Ministro e Sandra Guerreiro (eds.), 135-151. Porto: Publicações Fundação Fernando Pessoa, 2021.
11. Ibid.
12. Couchot, *A Tecnologia da Arte*.
13. Ibid.
14. Cecilia Salles, *Redes de Criação: Construção da Obra de Arte*. Vinhedo: Ed. Horizonte, 2006.
15. Couchot, *A Tecnologia da Arte*.
16. Arlindo Machado, *O Sujeito na Tela: Modos de Enunciação no Cinema e no Ciberespaço*. São Paulo: Paulus, 2007.
17. Couchot, *A Tecnologia da Arte*.
18. Miguel Carvalhais, *Artificial Aesthetics: Creative Practices in Computational Art and Design*. Porto: U.Porto Edições, 2016.
19. Miguel Carvalhais and Rosemary Lee, "Spectral and Procedural Creativity: A Perspective from Computational Art." *Transformations* 36, 71-81, 2022.
20. Vincent Colapietro, "Os Locais da Criatividade: Sujeitos Fissurados, Práticas Entrelaçadas." A. Pinheiro e C. Salles (org.) *Jornalismo expandido: Práticas, Sujeitos e Relatos Entrelaçados*. São Paulo: Intermeios, 2016.
21. Camila Mangueira, Fabrício Fava, Miguel Carvalhais, "Digital Image as a Semiotic Agent." *Journal of Science and Technology of the Arts* 12.1, 11-17, 2020.
22. Vincent Colapietro, *Peirce e a Abordagem do Self: Uma Perspectiva Semiótica sobre a Subjetividade Humana*. São Paulo: Intermeios, 2014.
23. Lucia Santaella and Winfried Nöth, *Imagem: Cognição, Semiótica e Mídia*. São Paulo: Iluminuras, 1997.
24. Simondon, *El Modo De Existencia De Los Objetos Tecnicos*.

Rosemary Lee
Arte com Computação vs. Arte Computacional

Como em muitas outras áreas da vida contemporânea, a computação tem encontrado cada vez mais espaço na arte. Mas a adoção dos meios computacionais por artistas tem tomado formas muito diversas, especialmente se contrastarmos as abordagens dentro da esfera das *media arts* com as do mundo da arte mais tradicional e convencional. Os processos computacionais podem conduzir as dimensões estéticas e conceituais de algumas obras de arte, ou desempenhar um papel mais pragmático na execução de outras obras. No mesmo sentido em que argumentar pela superioridade de qualquer meio sobre outro é relativamente fútil, nenhuma dessas abordagens é necessariamente preferível ou superior à outra. Mas a polaridade colocada por estas diferentes perspectivas sobre o papel da computação na arte permite-nos considerar uma série de fatores contextuais que são relevantes para os métodos e ideias atuais sobre a arte contemporânea. Este ensaio desenvolve uma breve introdução a várias perspectivas sobre o papel da computação na arte, contrastando as perspectivas tradicionais com aquelas especificamente envolvidas com as possibilidades do meio e da tecnologia. Ligando essas ideias à exposição *Espaço*/*Programa*, explora questões em aberto que podem nos ajudar a avaliar melhor até que ponto a computação pode ser parte integrante de uma obra de arte.

Segundo a definição de Miguel Carvalhais:

> A arte computacional centra-se na relação estética na computação. A sua definição não depende do uso instrumental de computadores ou de meios computacionais para produzir arte ou simular meios e ferramentas, já que isso seria demasiado abrangente, mas sim em quão fundamental e significativa é a computação em si mesma para as obras de arte e para as relações estéticas que com elas desenvolvemos.[1]

Podemos pensar na exposição *Espaço*/*Programa* como uma exploração prática desta definição, apresentando várias interpretações do que pode ser a arte computacional. Embora a exposição seja explicitamente focada em arte computacional, ela não é apenas uma sala cheia de computadores, como se poderia talvez esperar numa exposição com um foco mais arquivístico. Como Carvalhais aponta, a arte computacional não se limita à utilização de computadores digitais, o que, de certa forma, a torna efémera e potencialmente difícil de definir. Em cada um dos trabalhos, a computação desempenha um papel importante na forma como o trabalho é experimentado e interpretado, mas não existe uma regularidade na forma como os processos computacionais são envolvidos nos trabalhos. Isso pode dificultar a nossa capacidade de distinguir estritamente a arte compu-

tacional de outras formas de arte, mas essa complexidade por si só, pode ser reveladora.

Em trabalho interdisciplinar entre arte e tecnologia, podemos falar e pensar sobre as mesmas coisas de formas muito diferentes, dependendo do contexto e da disciplina – ou disciplinas – de onde partimos. Variações no uso da linguagem e das nossas abordagens a certos conceitos entre os campos às vezes podem ser muito reveladoras sobre aspetos que, de outra forma, não perceberíamos dentro dos limites de uma disciplina específica.

Há uma tensão interessante, por exemplo, entre o que comecei a pensar como "arte envolvendo computação" e a arte computacional. A forma como a computação é enquadrada nas perspectivas tradicionais e dominantes da arte é muitas vezes bastante diferente de como é vista na *media art*.

O termo *media art* pode referir-se ao uso de "novos meios"[2] na arte, como os eletrónicos, ou o cinema e outras tecnologias, e para a construção de significado a partir dos meios de execução de uma obra. Por exemplo, em muitas obras de *media art*, é fundamental que os espectadores tenham informações sobre o processo e os meios empregados num trabalho de uma forma que é integral à sua interpretação. Podemos perceber isso como um reconhecimento de que a *media art* teve historicamente uma certa tendência para fetichizar a tecnologia. Mas mesmo essa ênfase nos meios e processos não nos ajuda a traçar limites distintos entre a *media art* e outras artes. Em vez disso, existem diferenças estilísticas, técnicas e discursivas entre as duas esferas. As fronteiras entre "*media art*" e "arte" são bastante subtis e, na verdade, mais relacionadas com tendências e fatores contextuais do que com quaisquer traços definidores coerentes nas próprias obras. Como aponta Lev Manovich, muitos "novos meios", como os computadores digitais, na verdade não são novos.[3] E a computação excede o envolvimento direto dos computadores digitais. Manovich diz:

> Não há razão para privilegiar o computador como máquina de exibição e distribuição de meios sobre o computador como ferramenta de produção de meios ou como dispositivo de armazenamento de meios.
>
> Todos têm o potencial para mudar as linguagens culturais existentes. E todos têm o mesmo potencial para deixar a cultura como está.

Nem toda arte que envolve computadores é especialmente computacional. Podemos, por exemplo, tirar uma fotografia usando uma câmara digital ou gerar uma imagem digital usando *software*, envolvendo processos computacionais na produção da imagem. Mas quando imprimimos o resultado final destes processos computacionais, o resultado pode-se tornar

menos dinâmico e enfatizar menos a execução da computação do que a versão digital da mesma imagem, tornando-a mais estática e fixa.

Em algumas obras, o fato de se envolverem processos computacionais pouco acrescenta à nossa experiência da obra ou ao seu significado. Em algumas práticas generativas, por exemplo, a computação é apenas uma forma para produzir variação sem sentido. Isso contrasta com a utilização de estratégias generativas para usar a variação numa capacidade mais exploratória ou semiótica. Nesse sentido, embora a arte possa envolver formas avançadas de computação, o aspecto computacional das obras pode, em alguns casos, parecer incidental, por vezes caindo até em perspectivas extremamente conservadoras sobre o que a arte pode ser ou fazer.

Esse tipo particular de abordagem, de arte que envolve apenas computação, em vez de a colocar em primeiro plano, pode ser aplicada de formas relativamente pouco inspiradoras. Mas, ao mesmo tempo, não quero descartar o uso dos meios computacionais como mero substrato, porque ela tem potencial para ser usada de formas mais cativantes. O meio ou processo empregado num trabalho pode ser simultaneamente importante para o significado e a sua experiência, sem que o trabalho precise de ser necessariamente *sobre* computação. Algures entre a arte envolvendo computação e a arte computacional, a tecnologia pode ser vista como não sendo neutra, não caindo no típico descuido das perspectivas da arte tradicional, mas pode também não ser fetichizada, indo contra a preocupação da *media art* com a importância do meio de execução de uma obra.

Embora hesite em propor uma fronteira conclusiva e definidora entre arte envolvendo computação e arte computacional, fecharei este texto com algumas questões que acredito nos podem ajudar a explorar esta área cinzenta entre elas.

Os processos computacionais são parte integrante do trabalho? Ou são incidentais?

O meio ou a técnica empregada poderiam ser alterados sem afetar o significado do trabalho?

A computação conduz a obra, contribuindo para a construção de sentido e experiência?

Que diferenças existem entre arte que meramente envolve computação e arte computacional?

Explorar a tensão que existe entre os polos da arte envolvendo computação e arte computacional procura colocar em primeiro plano práticas que provocam considerações sobre o que a computação faz – estética e conceptualmente – na arte.

1. Miguel Carvalhais, *Art and Computation*. Rotterdam: V2_ Publishing, 2022, 14.
2. Lev Manovich, *The Language of New Media*. Cambridge: MIT Press, 2001.
3. Ibid., 19.

Rosemary Lee

Art Involving Computation vs. Computational Art

As in many other areas of contemporary life, computation has increasingly found its way into art. But the adoption of computational media by artists has taken on quite different forms, especially if we are to contrast approaches within the sphere of media art with those of the traditional, mainstream art world. Computational processes may be used to drive the aesthetic and conceptual dimensions of artworks, while playing a more pragmatic role in the execution of other works. In the same sense that arguing for the superiority of any medium over another is relatively futile, neither of these approaches is necessarily preferable nor superior to the other. But the polarity posed by these different perspectives on the role of computation in art allows us to consider a range of contextual factors that are relevant to current methods and ideas about contemporary art. This essay gives a brief introduction to various perspectives on the role of computation in art, contrasting traditional perspectives with those specifically engaged with the affordances of media and technology. Connecting these ideas to the exhibition *Espaço/Programa*, it explores several open questions that may help us better appreciate the extent to which computation may be integral to a work of art.

Following Miguel Carvalhais's definition:

> Computational art centres on the aesthetic relationship in computation. Its definition does not hinge on using computers or computational media instrumentally to produce art and to simulate media or tools, as this would be too encompassing, but rather on how pivotal and meaningful *computation itself* is for the artworks and the aesthetic relationships that we develop with them.[1]

We may think of the exhibition *Espaço/Programa* as a practical exploration of this definition, presenting various interpretations of what computational art can be. While the exhibition is explicitly focused on computational art, it's not merely a room filled with computers, as one might find in a show with a more archival focus. As Carvalhais points out, computational art is not limited to the participation of digital computers, making it in some ways ephemeral and potentially difficult to pin down. In each of the works, computation plays an important role in how the work is experienced and interpreted, but there is no standard way of engaging with computational processes. This may complicate our ability to strictly delineate computational art from other forms of art, but this complexity may offer insight in its own right.

In interdisciplinary work bridging art and technology, there can be very different ways of talking about and of thinking about the same things depending on the context and the discipline — or disciplines — one approaches from. Variations in the use of language and our approaches to certain concepts across fields

can sometimes be very telling about aspects we might not otherwise notice from within the bounds of a specific discipline.

There is an interesting tension, for example, between what I have started to think of as “art involving computation” and computational art. The way computation is framed in traditional, mainstream perspectives on art is often quite different from how it is seen in media art.

The term, “media art” can refer to the use of “new media”,[2] such as electronic media, film and technology, broadly, in art, and drawing of meaning from the medium of execution of artworks. For example, in many media artworks, it matters deeply that viewers know background information about the process and the medium employed in a work in a way that is integral to its interpretation. One way of looking at this is to acknowledge that media art has historically had a tendency to fetishise technology. But even this emphasis on media and process doesn’t help us draw any distinct boundaries between media art and other art. Instead, there are stylistic, technical, and discursive differences between these two spheres. The boundaries between “media art” and “art” are fairly nuanced and actually have to do more with quite subtle tendencies and contextual factors than with any coherent defining traits in the works themselves. As Lev Manovich points out, many “new media”, such as digital computers, are no longer new.[3] And computation exceeds the direct involvement of digital computers. He says:

> There is no reason to privilege the computer as a machine for the exhibition and distribution of media over the computer as a tool for media production or as a media storage device.
>
> All have the potential to change existing cultural languages. And all have the same potential to leave culture as it is.

Not all art involving computers is especially computational. For example, we can take a picture using a digital camera or generate a digital image using software, involving computational processes in the production of the image. But when we print out the end result of such computational processes, the outcome may become less dynamic and place less emphasis on the execution of computation than the digital version of the same image, making it more static and fixed.

In some artworks, for example, the fact that they involve computational processes adds little to our experience of the work or its intended meaning. For example, in some generative practices, computation is merely a way of producing meaningless variation. This is in contrast to, for example, using generative strategies to use variation in a more exploratory or semiotic

capacity. In this sense, although art may involve advanced forms of computation, the computational aspect of the works may in some cases feel incidental, actually falling back on extremely conservative perspectives on what art can be or do.

This particular kind of approach, of art that merely involves computation, as opposed to foregrounding it, can be applied in relatively uninspiring ways. But at the same time, I don't want to rule out the use of computational media as merely a substrate, because it has potential to be used in more compelling ways. The medium or process employed in a work may be simultaneously important to the meaning and experience of the work, without the work needing to necessarily be *about* computation. Somewhere between art involving computation and computational art, the technology maybe seen as non-neutral, a typical oversight of traditional art perspectives, while also not being fetishised, going against media art's preoccupation with the importance of the medium of a work's execution.

While I hesitate to propose a conclusive, defining boundary between art involving computation or computational art, I will close this text with a few questions that I believe can help us to explore the grey area between them.

Is a computational process integral to the work? Or is it incidental?

Could the medium or technique employed be changed without affecting the meaning of the work?

Does computation drive a work, contributing to the construction of meaning and experience?

What difference exists between art that merely involves computation and computational art?

Exploring the tension that exists between the polarities of art involving computation and computational art seeks to foreground practices that provoke consideration about what computation does — aesthetically and conceptually — in art.

1. Miguel Carvalhais, *Art and Computation*. Rotterdam: V2_ Publishing, 2022, 14.
2. Lev Manovich, *The Language of New Media*. Cambridge: MIT Press, 2001.
3. Ibid., 19.






00:02:16





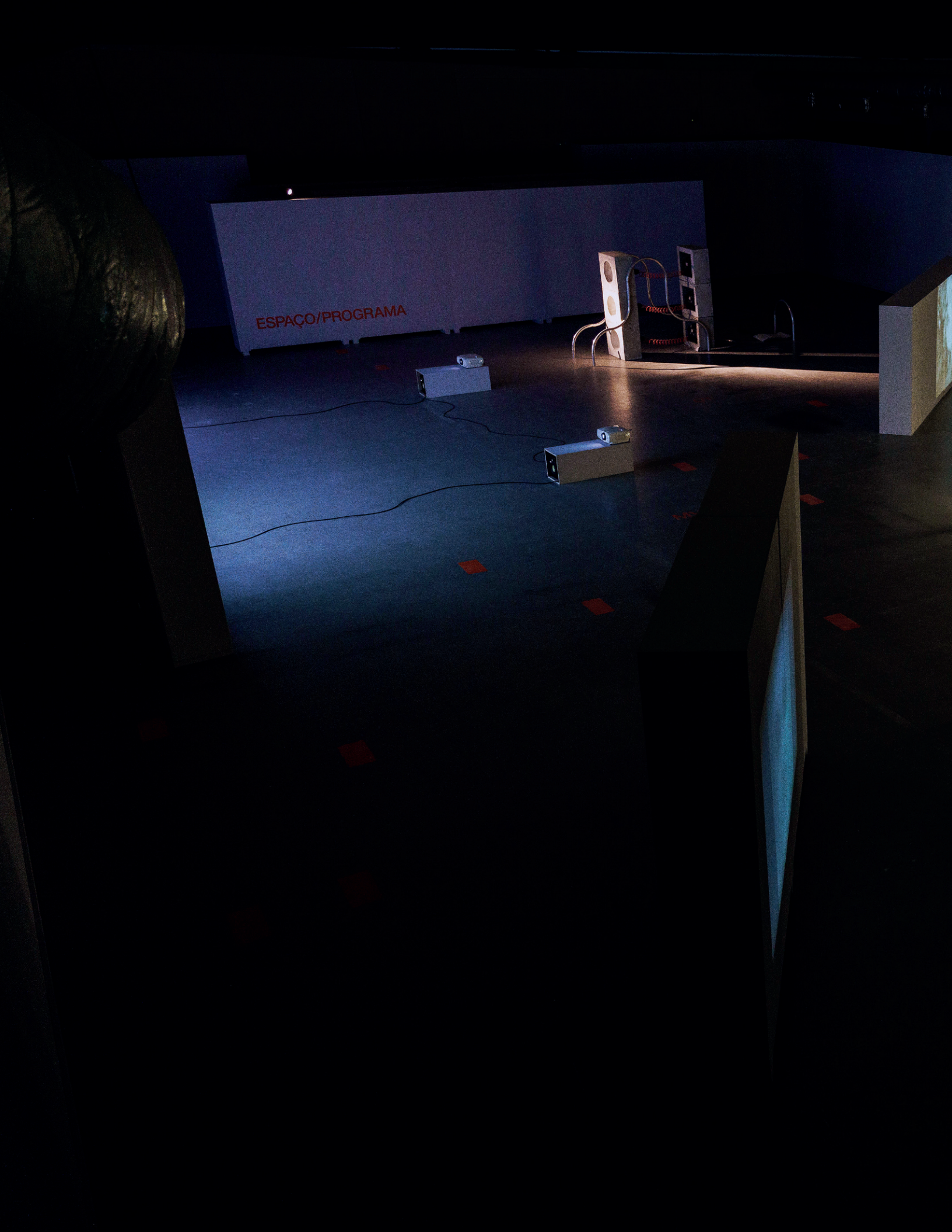


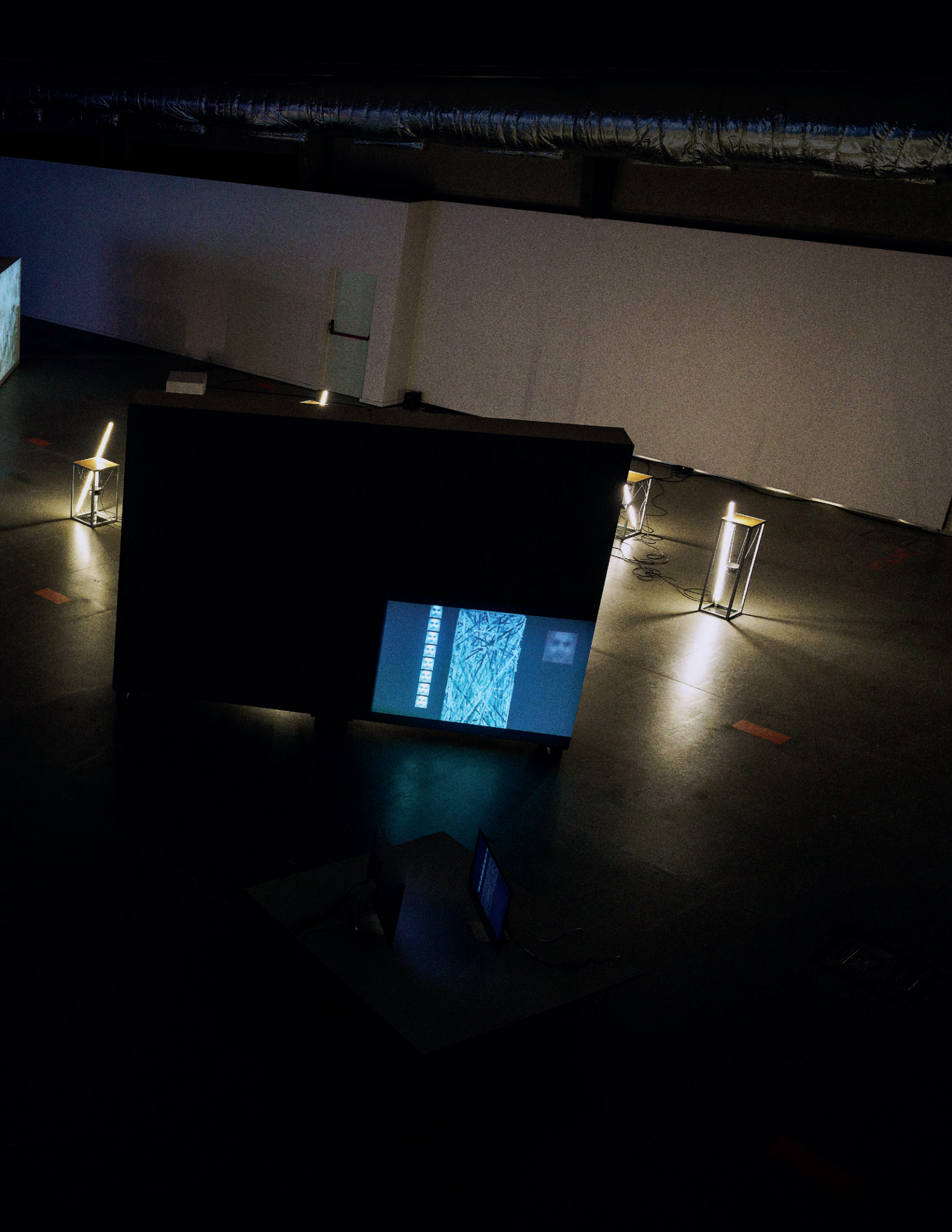


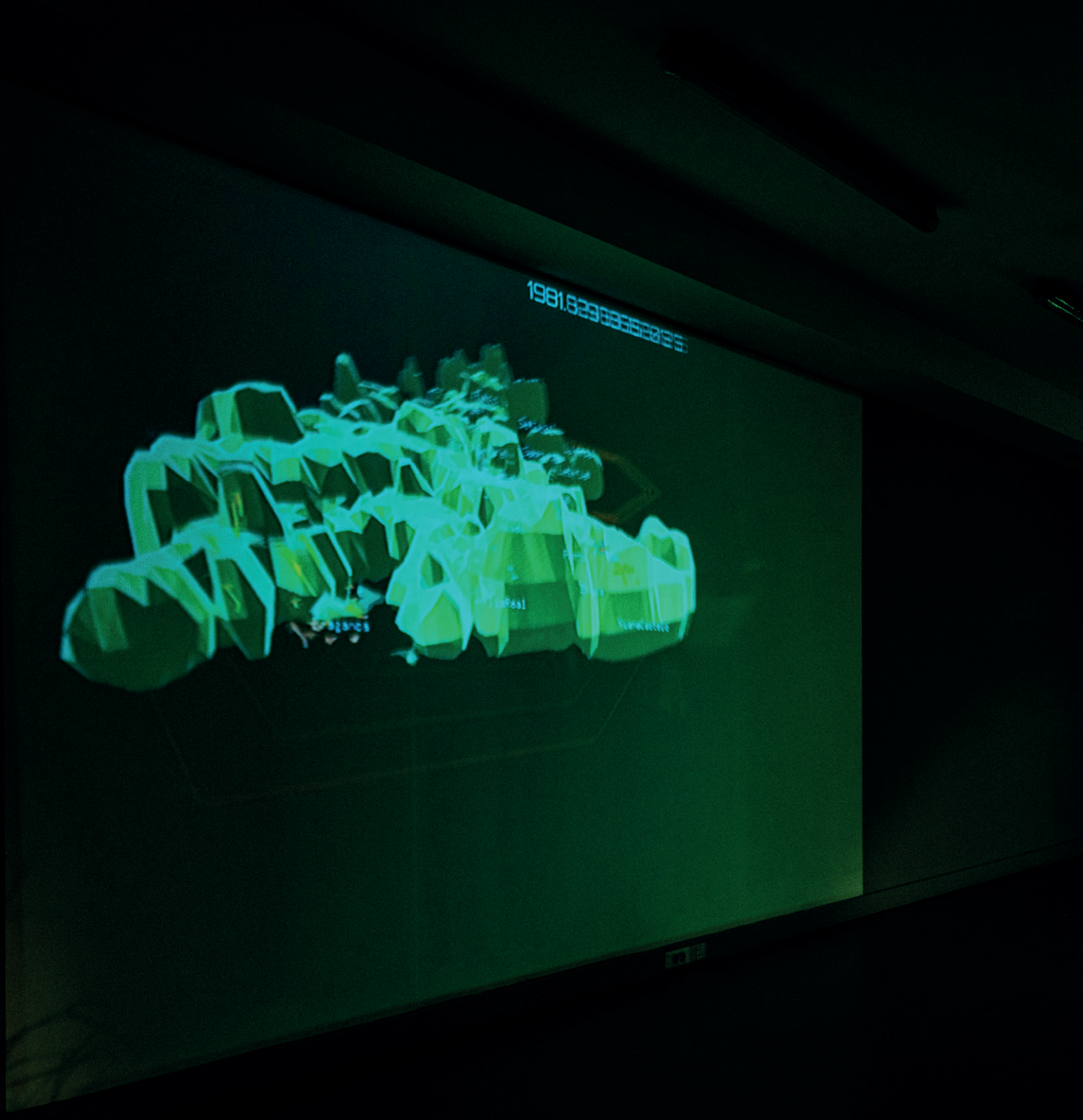

ESPAÇO/PROGRAMA






ESPAÇO/PROGRAMA



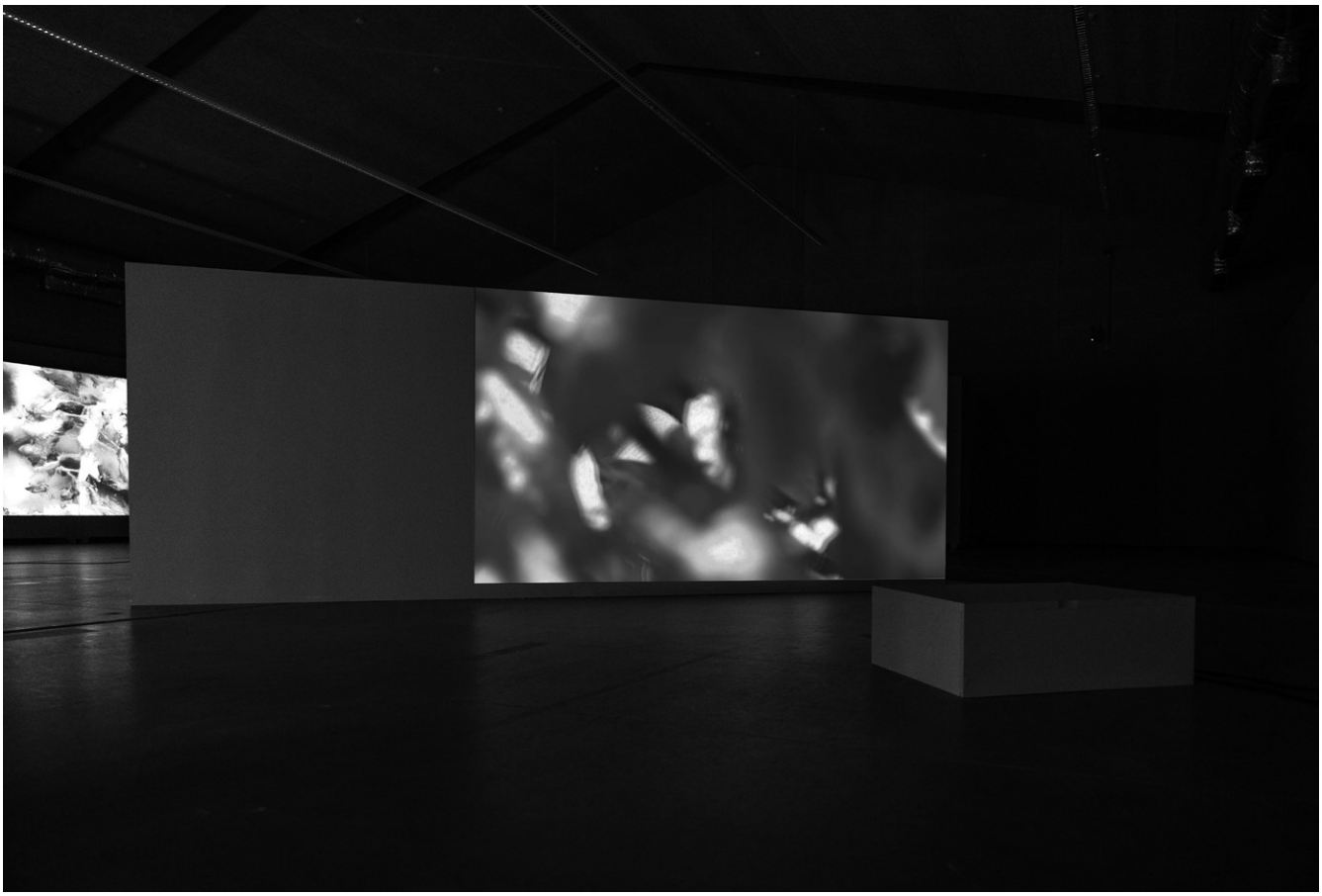





ESPAÇO/PROGRAMA







Ana Carvalho
Três Mapas (Quase um Atlas), 2018

**Vídeo, dois canais de som mono,
projetor vídeo, *media player*, alto-falantes.**

Apresentado em Setembro de 2018 no contexto da QWERTY, no Espaço MIRA, Porto.

F.01, F.03 Fotografias do processo.
F.02, F.04 Fotograma de *Três Mapas (Quase um Atlas)*.

**Video, two mono audio channels,
video projector, media player, loudspeakers.**

Exhibited in September 2018 within the context of QWERTY, at Espaço MIRA, Porto.

F.01, F.03 Pictures of the process.
F.02, F.04 Video still of *Três Mapas (Quase um Atlas)*.

A
C





F.01

F.02



Uma geografia pode ser experienciada sem necessidade do apoio de um mapa que a traduza, assim como um mapa não precisa da fisicalidade do território para, sobre ele, serem extraídas infinitas narrativas.

Três Mapas (Quase um Atlas) foi construído com formas de mapeamento que permitem ao público, leitor de mapas, fazer múltiplas interpretações. De entre elas: a interpretação pela visão, a partir da localização num ponto indefinido extraterreno e a interpretação pela audição, a partir da localização num ponto abaixo do solo ou debaixo da água. No primeiro caso, pode ser revelado muito do que está escondido e que é, geralmente, de difícil ou até mesmo de impossível acesso, pondo a descoberto zonas privilegiadas por razões sociais ou políticas. No segundo, nos mapas que respondem a esta possível interpretação, são reveladas particularidades com o auxílio de tecnologias, por exemplo, através de explosivos indutores de sismos artificiais que provocam vibrações sonoras e que são comummente usados para identificar, no subsolo, jazigos de petróleo.

O atlas, que os muitos mapas sobrepostos constituem, é um tecido de ficções imprecisas que pretendem criar o efeito, à escala humana, de chamar a atenção a um estado de quase silêncio e de estonteamento visual (vertigem). Já os territórios, são outra realidade.

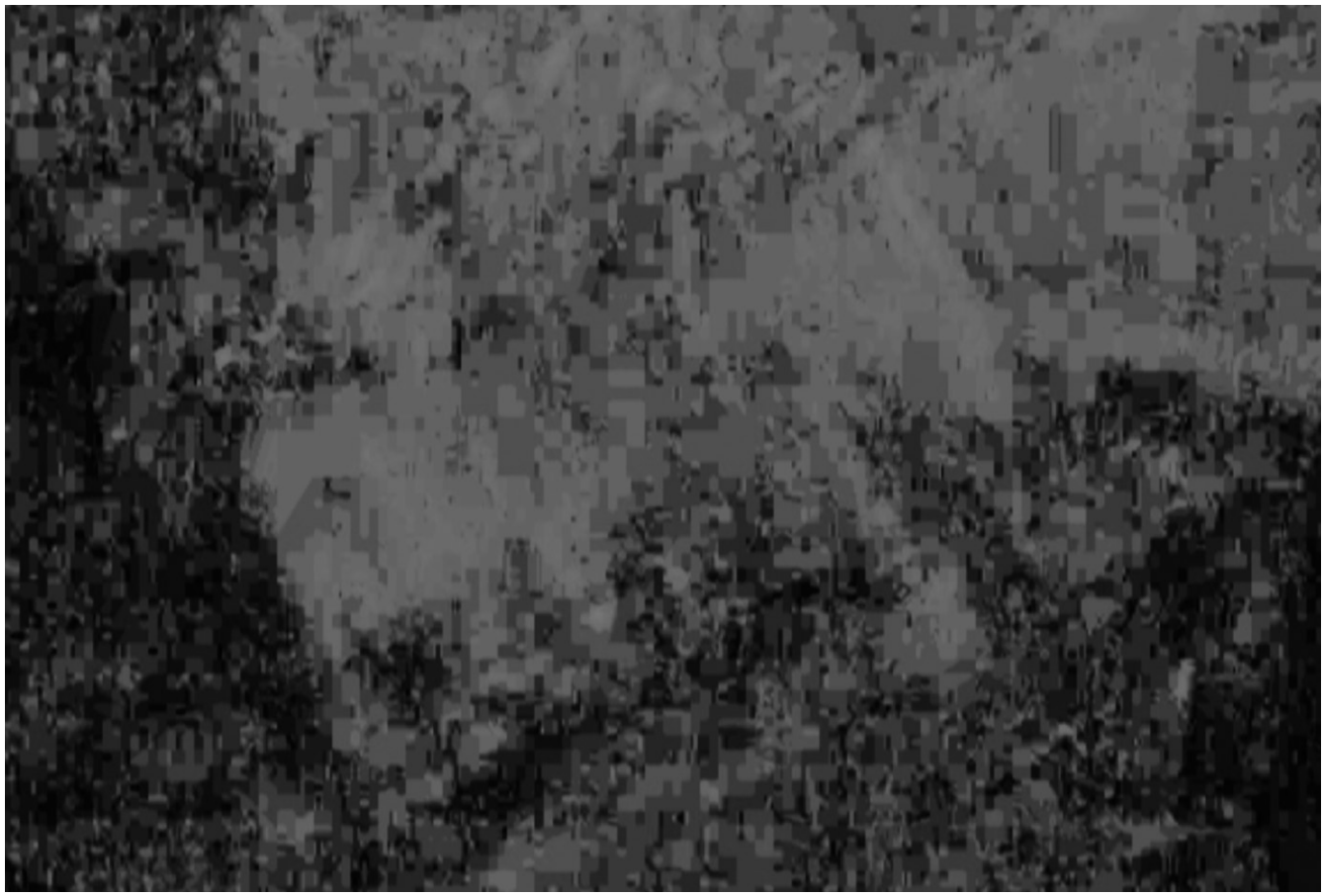
A
C





F.03

F.04

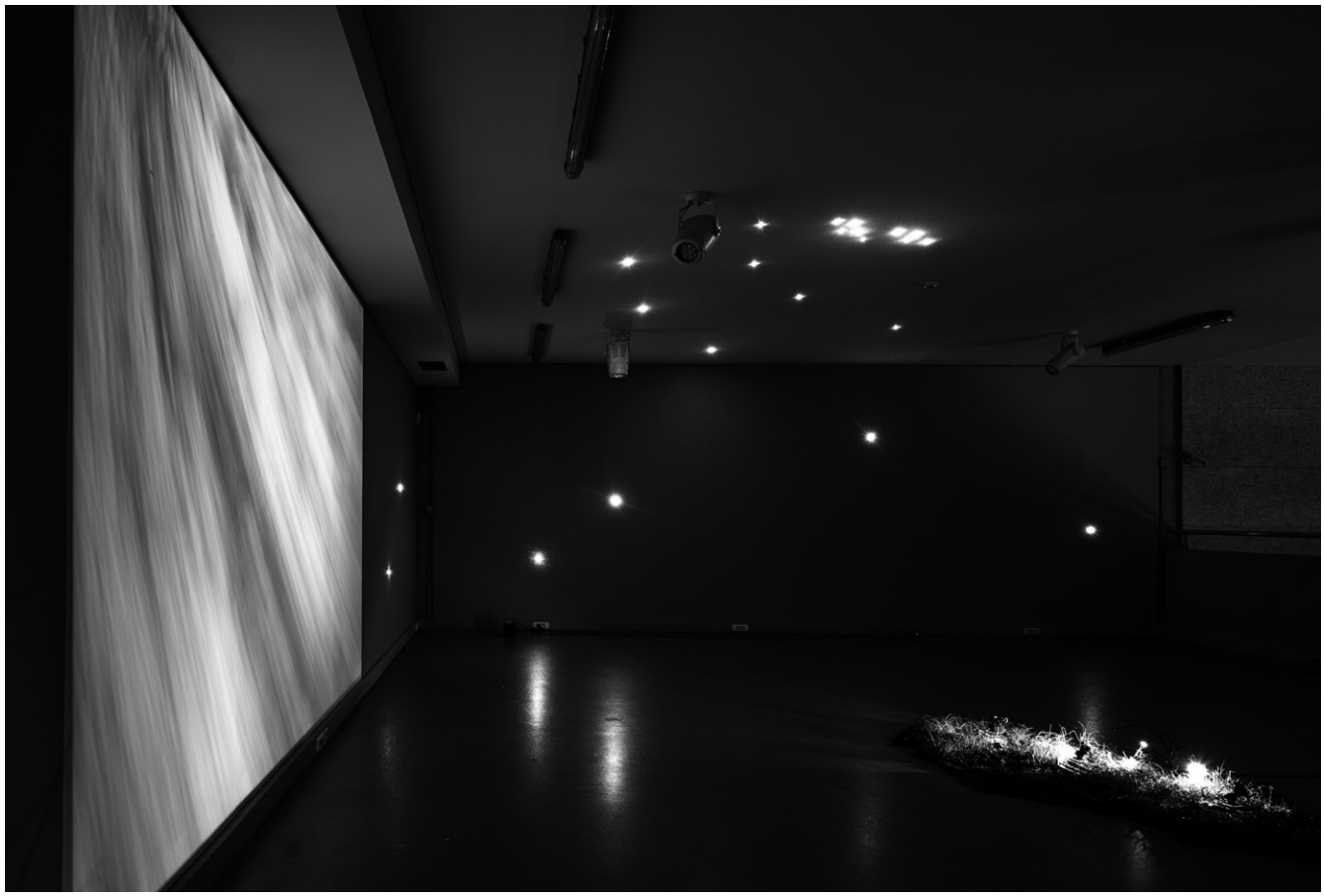


Geography can be experienced without the support of a map that translates it, just as a map does not need the physicality of the territory in order to extract infinite narratives about it.

Três Mapas (Quase um Atlas) [Three Maps (Almost an Atlas)] was built with mappings that allow the audience, reader of maps, to develop multiple interpretations. Among them are the interpretation by sight, from a location in an undefined extraterrestrial point and the interpretation by hearing, from the location in a point below ground or underwater. In the first case, much of what is hidden and is generally difficult or even impossible to access can be revealed, uncovering areas that are privileged for social or political reasons. In the second, in the maps that respond to this possible interpretation, details are revealed with the help of technologies, for example, through explosives inducing artificial earthquakes that cause vibrations and that are commonly used to identify underground oil deposits.

The atlas, which the many superimposed maps constitute, is a fabric of imprecise fiction that aims to create the effect, on a human scale, of drawing attention to a state of near silence and visual giddiness (vertigo). Territories, on the other hand, are another reality.





André Sier
Wolfmachine Cerveira, 2020-22

Lasers robóticos, software, vídeo HD, som.

Apresentado anteriormente em 2021 no Centro de Reserva do Lobo Ibérico e Mina Paço d'Ilhas, e em 2022 no Convento Monges Eremitas e em Vila Nova de Cerveira.

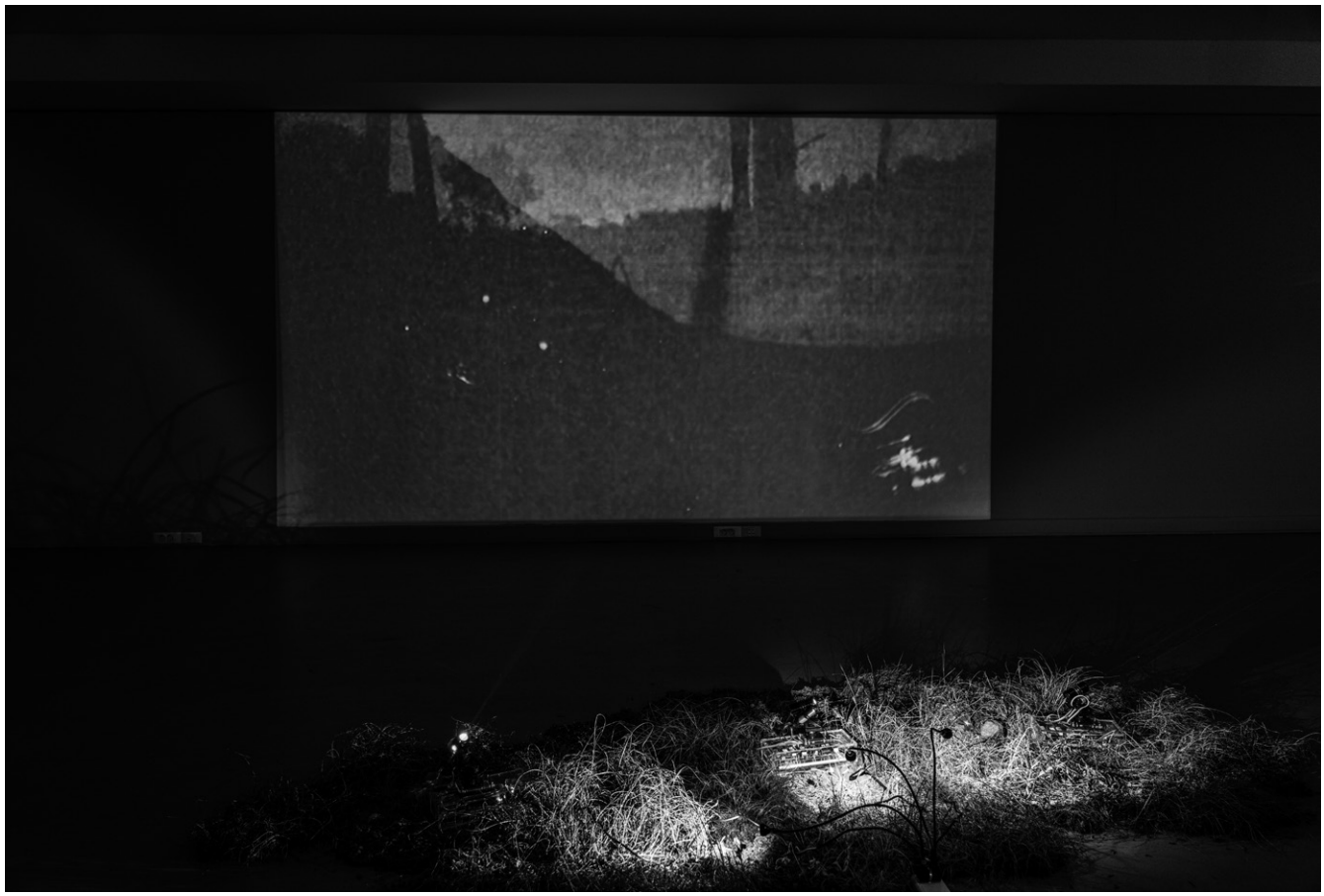
F.05, F.06 Vista da instalação no exterior em Vila Nova de Cerveira.

Robotic lasers, software, HD video, sound.

Previously presented at Centro de Reserva do Lobo Ibérico and Mina Paço d'Ilhas in 2021, and at Convento Monges Eremitas and Vila Nova de Cerveira in 2022.

F.05,F.06 View of the installation on open air in Vila Nova de Cerveira.





Wolfmachine Cerveira engloba uma instalação bio-electrónica (*Wolfmachine*) e registos vídeo de implantações na paisagem (*Wolfmachine video*), até à data de abertura da exposição *Espaço/Programa* na Fundação Bienal de Cerveira.

Wolfmachine é uma obra bio-electrónica desenhada para lobos e ecossistemas não-humanos, constituída por mini faróis-laser electrónicos, robotizados e programados de raiz, espalhados na paisagem, que cantam em sincronia padrões visuais, através da emissão ritmada e composta de feixes de luz laser verde para o céu e paisagem envolvente. A composição generativa executada pelos lasers é baseada nos dados históricos da evolução da população lupina em Portugal durante o século XX. Cada década de dados dos concelhos portugueses recolhidos pela investigação científica do *Grupo Lobo* consiste em registos de avistamentos de lobos vivos ou mortos onde é possível observar a distribuição geográfica do Canis lupus signatus ao longo do tempo (1901-2000), até à sua actual quase extinção. A composição electrónica, repetida de forma única e generativa de hora a hora, está dividida em 10 secções, onde estas, representando uma década de dados, têm durações equi-temporais de 2.5 minutos, e onde os dados numéricos de presença lupina em Portugal agrupados por regiões sul, centro e norte determinam os tipos de movimentos executados pelos lasers, bem como o ritmo dos seus pulsos lumínicos. *Wolfmachine video* apresenta esta visualização de dados ao longo do século XX e registos vídeo de implantações de *Wolfmachine* na paisagem, e serve de fundo vídeo a instalações da obra em contextos expositivos. Os lasers na paisagem visualizam a quase extinção do predador ápice essencial à biodiversidade florestal através de cânticos electrónicos. *Wolfmachine* é uma obra bio-electrónica dos lobos e para os lobos, que simultaneamente funciona como uma barreira de protecção visual na paisagem para os animais, e como metáfora do encontro de uivos de lobos, nas suas alcateias, que se juntam para entoar cânticos quase xamânicos, telecomunicando com o desconhecido e evocando presságios protectores.

Wolfmachine Cerveira (Wolfmachine e *Wolfmachine vídeo)*, que decorre do projecto em arte-ciência *Os Lobos em Portugal* da ArteCódigo Associação Cultural, é possível graças aos parceiros e apoios do projecto. Tem a concepção, direcção artística, código a cargo de André Sier. A realização em hardware por Tiago Rorke, Maurício Martins, MILL, s373.net/x. As filmagens e drone de André Sier, Henrique Casinhas, Tiago Fróis. A produção da ArteCódigo. Co-produção do Grupo Lobo e do CIBIO. Apoio da Direcção Geral das Artes, Câmara Municipal de Mafra, Município de Paredes de Coura. E conta com os parceiros s373.net/x, MILL, Cultivamos Cultura, Oficinas do Convento, FBAUP, Fundação Bienal de Cerveira.



F.05

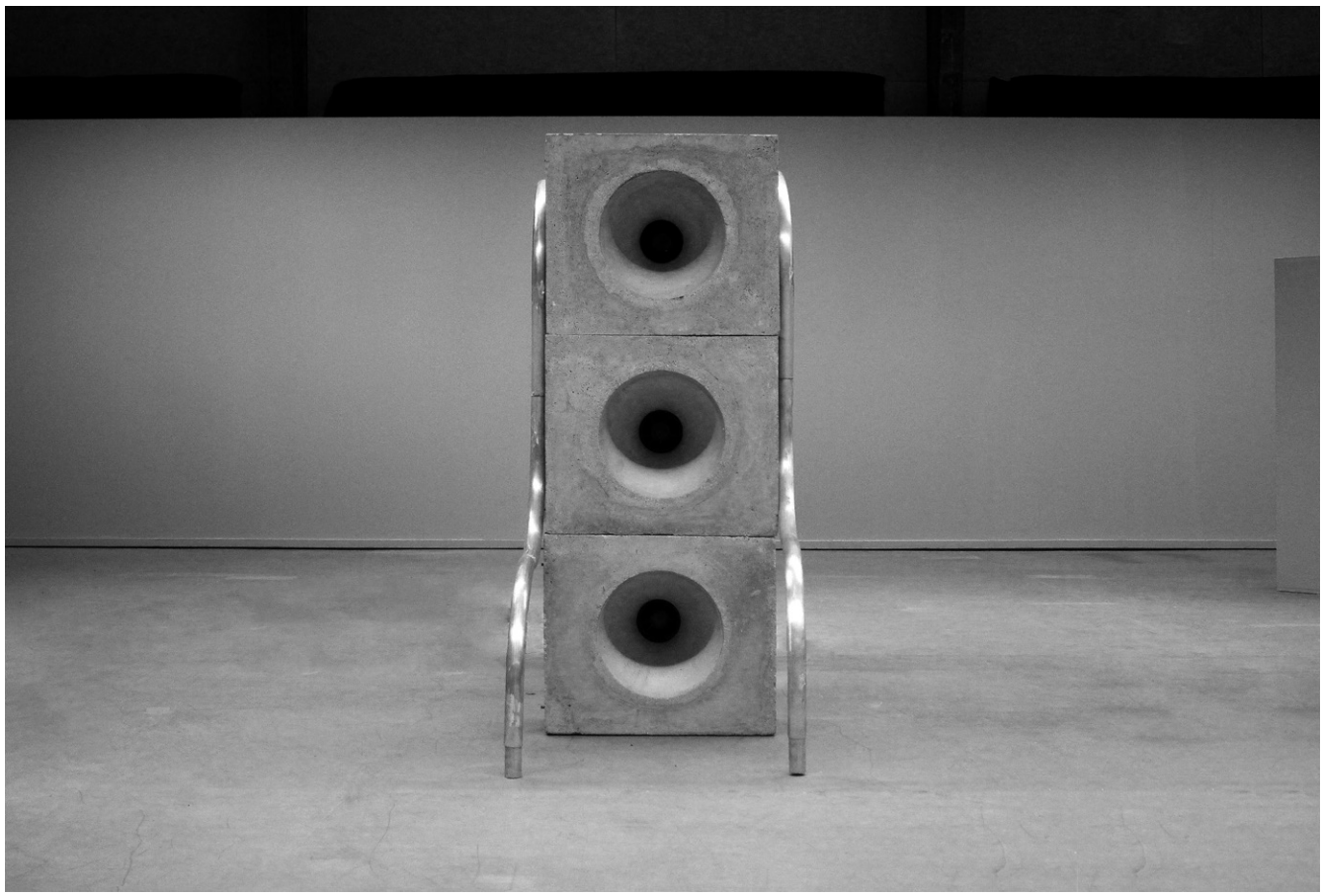
F.06

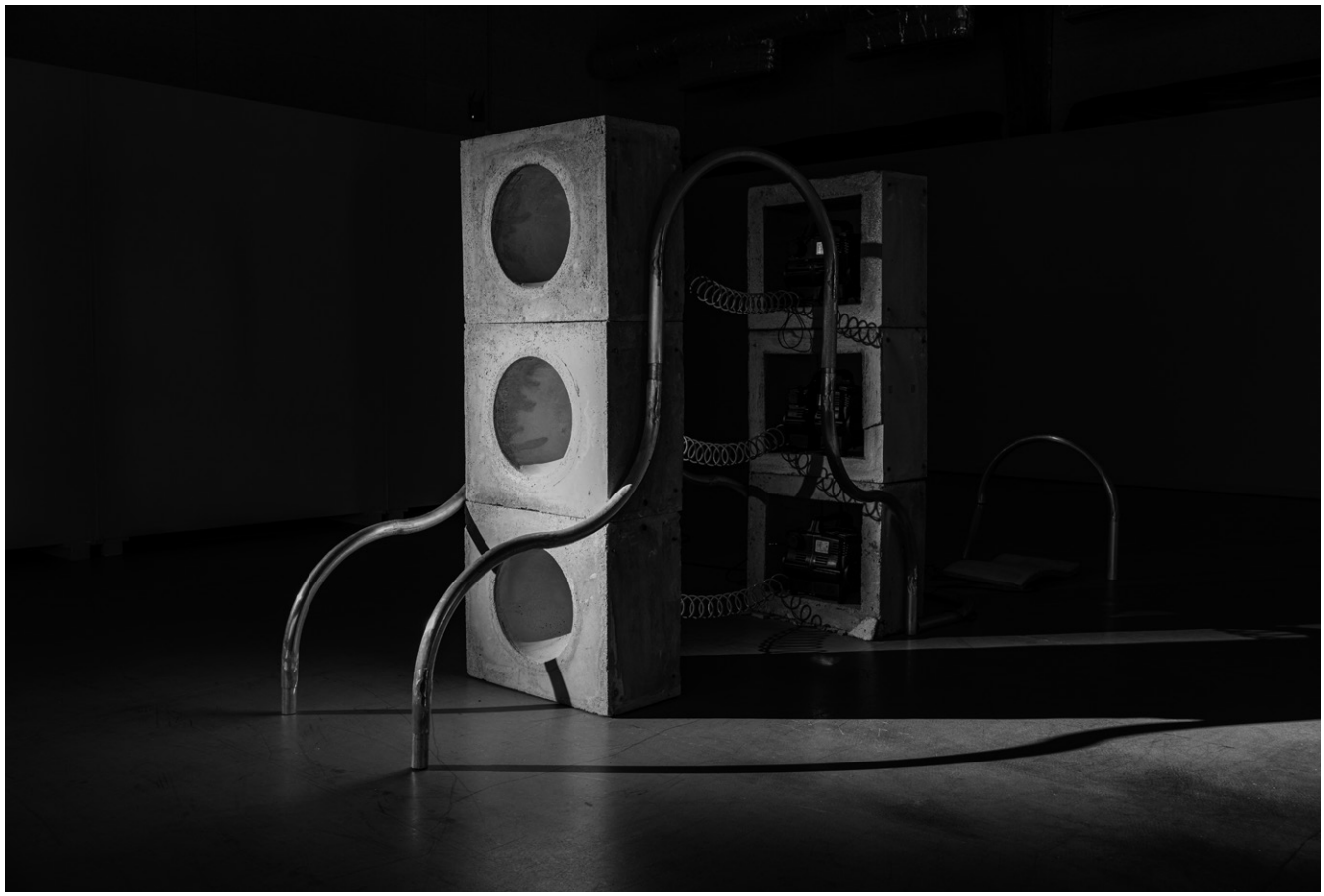


Wolfmachine Cerveira encompasses a bio-electronic installation (*Wolfmachine*) and video records of landscape deployments (*Wolfmachine video*), until the opening of the exhibition *Espaço/Programa* at Fundação Bienal de Cerveira.

Wolfmachine is a bio-electronic work designed for wolves and non-human ecosystems comprised of mini electronic laser-searchlights, robotized and programmed from scratch, scattered on the landscape, singing in synchronous visual patterns, through the rhythmic and composed emission of beams of green laser light towards the sky and surrounding landscape. The generative composition performed by the lasers is based on the historical data of the evolution of the lupine population in Portugal throughout the 20th century. Each decade of data from all Portuguese municipalities gathered by the scientific research from *Grupo Lobo* consists of records of sightings of living or dead wolves where it is possible to observe the geographic distribution of the Canis lupus signatus throughout time (1901-2000), until its current near extinction. The electronic composition, repeated uniquely and generatively every hour, is divided in 10 sections, each representing a decade of data, in an equi-temporal duration of 2.5 minutes, and where the numerical data of lupine population in Portugal grouped by regions South, Center, North, determine the types of movements performed by the lasers, as well as the rhythm of their luminous pulses. *Wolfmachine video* presents this visualization of data throughout the 20th century as well as video records from the implantation of *Wolfmachine* on the landscape, and serves as video background to installations of the work in exhibiting contexts. The lasers in the landscape visualize the near extinction of the apex predator essential to the forest biodiversity through electronic chanting. *Wolfmachine* is a bio-electronic work from wolves and for wolves, which simultaneously operates as a protective visual barrier on the landscape for the animals, and as a metaphor of the encounter of wolf howls, among their packs, that gather to intone near shamanic chants, telecommunicating with the unknown and evoking protective omens.

Wolfmachine Cerveira (Wolfmachine and *Wolfmachine video)*, derives from the art-science project *Os Lobos em Portugal* from ArteCódigo Associação Cultural, is possible thanks to the partners and support of the project. Conception, artistic direction and code by André Sier. Hardware by Tiago Rorke, Maurício Martins, MILL, s373.net/x. Filming and drone by André Sier, Henrique Casinhas, Tiago Fróis. Production by ArteCódigo. Co-production by Grupo Lobo and CIBIO. Support from Direcção Geral das Artes, Câmara Municipal de Mafra, Município de Paredes de Coura. And counts with the indispensible partners s373.net/x, MILL, Cultivamos Cultura, Oficinas do Convento, FBAUP, Fundação Bienal de Cerveira.





Diogo Tudela
Our Air, 2022

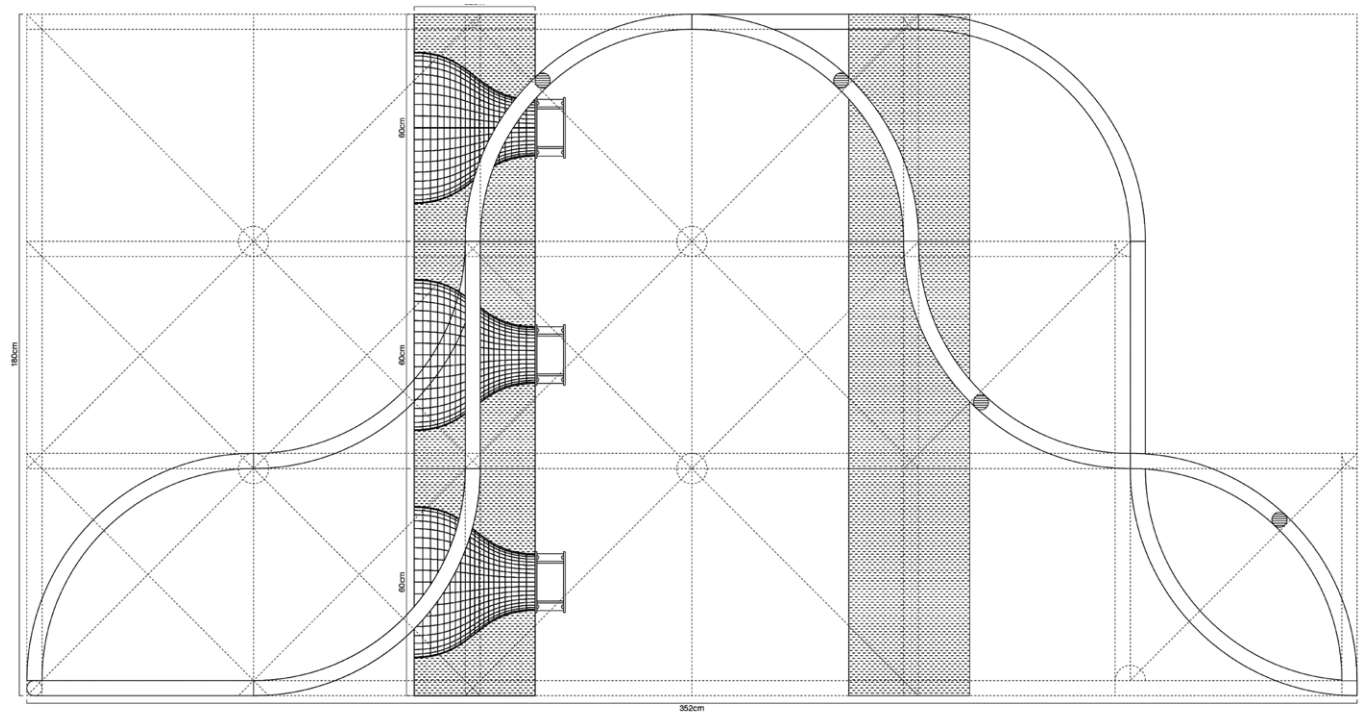
Betão armado, estrutura em aço, modelos em PLA, compressores de ar, ventoinhas, tubagem, circuitos eletrónicos.

F.07 Estudos para *Our Air* [desenho vetorial].
F.08, F.09 Modelação 3D.

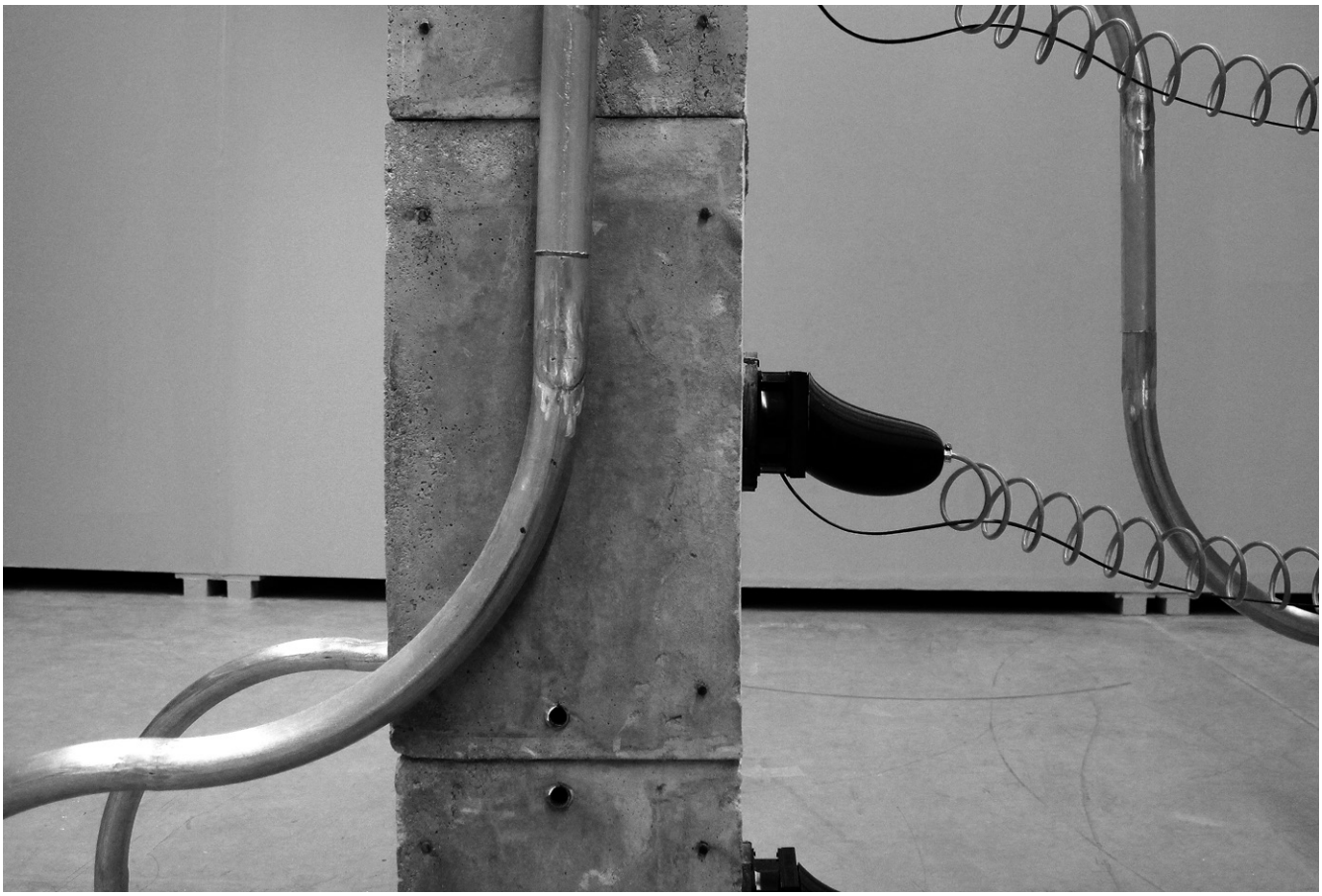
Concrete, steel structure, PLA models, air compressors, fans, tubing, electronic circuits.

F.07 Sketches for *Our Air* [vector drawing].
F.08, F.09 3D modeling.

D
T



F.07



7
8

Quando Wolfgang von Kempelen viajou pela Europa na década de 1780 para apresentar o seu *Turco Mecânico*, a apresentação envolvia um ato de abertura que, devido à sua sequência narrativa, pode ser lido como um episódio crucial para esboçar alguns dos enredos celebrados entre voz, pensamento e tecnologias computacionais — ou de artificialização.

Tanto como dispositivo como enquanto falsidade, o *Turco de Kempelen* é um ponto de origem para produzir indagações epistemológicas sobre os contornos e reverberações de autómatos e tecnologias de artificialização na construção de uma certa noção de pensamento. A história de um jogador de xadrez mecânico, totalmente autónomo e automático do século XVIII, capaz de vencer partidas contra jogadores humanos e que, décadas depois, acabou por se revelar uma farsa — na verdade, todo o mecanismo era operado por jogadores excepcionalmente habilidosos escondidos dentro da caixa negra do *Turco*, na base da marioneta antropomórfica — é uma encarnação mais do que adequada do teatro cartesiano e da sua redundância cíclica; um modelo para o *Jogo da Imitação* de Turing (argumento), ao mesmo tempo que serve como modelo da experiência mental da *Sala Chinesa* de Searle (contra-argumento). No entanto, para o nosso breve esboço, é imperativo enquadrar o *Turco Mecânico* como parte de uma exposição, componente de uma demonstração pública articulada segundo um plano curatorial (discursivo) que, por sua vez, seguindo a proposta de Mladen Dolar em *A Voice and Nothing More*, delineia uma estrutura causal (X→Y) onde o Turco (Y) é apresentado como efeito material de uma causa precedente (X), proporcionando-nos assim um conceito de pensamento.

A digressão que apresentou o *Turco Mecânico* foi concebida como um espetáculo com duas partes onde a atração/ato principal (Y) era precedida pela *Die Sprechmaschine* (A Máquina Falante) — nosso X — um sintetizador vocal também construído por Kempelen, que ele começou a desenvolver no ano de 1769 após concluir o *Turco*. A *Máquina Falante* era um engenhoso aparelho que apresentava um modelo operacional do aparelho vocal humano capaz de imitar a voz humana — principalmente vogais e fricativas — através da manipulação *manual* de fluxos de ar através de um sistema linear composto por um fole, uma caixa de vento, um tubo harmónico, um funil de borracha e tubos de latão.

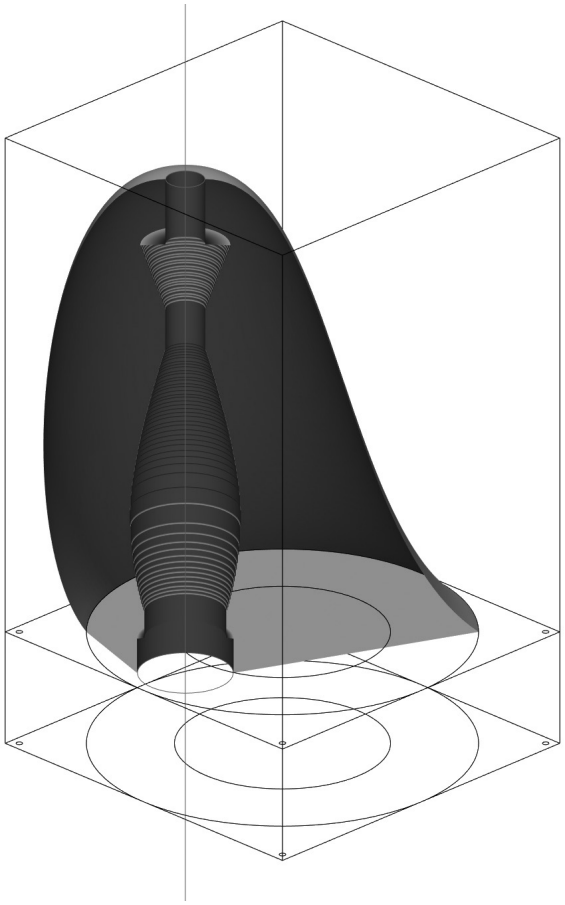
Ao contrário do *Turco*, a *caixa negra da Máquina Falante* era aberta, os seus meandros e órgãos expostos e acessíveis para experimentação; os visitantes podiam brincar (com) a máquina, aprender a fazê-la falar — a *Máquina Falante* era, num sentido didático, um instrumento de inteligibilidade. A conquista científica de Kempelen, ainda hoje celebrada, literalmente apresentava um diagrama *tecno-lógico* para a voz humana, um diagrama cujos componentes individuais — muito parecidos com os nodos/neurónios nas arquiteturas de aprendizagem automática contemporâneas — eram responsáveis pelas funções mais mundanas e *próximas-do-nada* — a mera modelação do ar.

Seguindo o plano do espetáculo, o público seria confrontado inicialmente com a disponibilidade háptica e didática dos fluxos de ar expostos pela *Máquina Falante* (X), e depois com os pensamentos mecânicos da *caixa negra* (movimentos de xadrez) do antropomórfico *Turco Mecânico* (Y). Do acoplamento destes dispositivos e, sobretudo, da sua sequenciação, pode-se deduzir uma estrutura causal (X→Y) onde *a segunda máquina aparecia como o cumprimento da promessa feita pela primeira (…) a máquina falante, apresentada primeiro, atingiria seu télos na máquina pensante*.[1]

Tal relato ou artificialização do pensamento como fruto da fala, ou menos ainda, fruto da partilha e da modulação do ar, embora certamente incompleto — ou simplesmente incorreto —, aponta, no entanto, para uma imagem bastante convincente do pensamento, da inteligência e da mente, fundada sobre movimentos materiais inevitáveis mantidos por uma estrutura de agentes cognitivos-recognitivos[2] retransmitindo sinais recursivamente — fluxos de ar modulados como funções *próximas-do-nada* — para se estruturar — seja pelo que partilham e pelo que não partilham — e estruturar um mundo plástico e pensável.

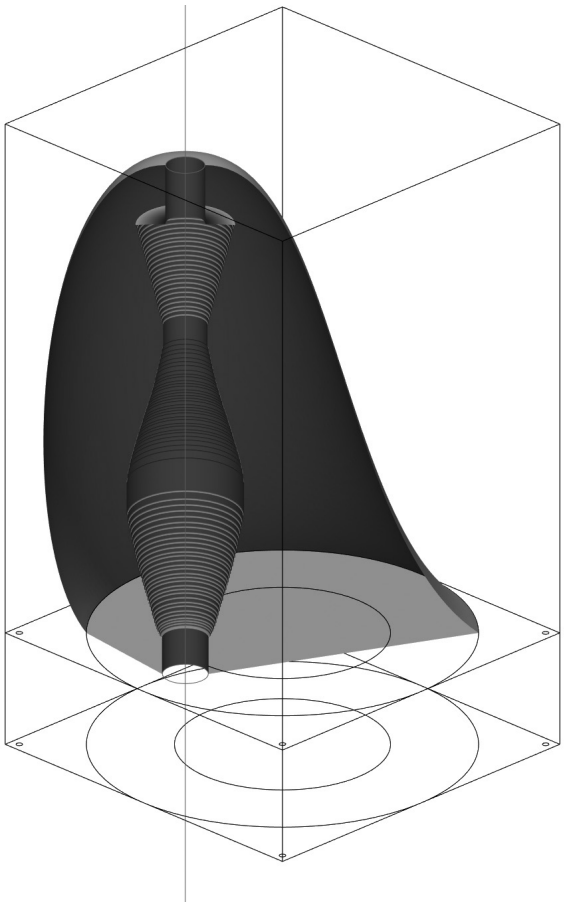
1. Mladen Dolar (2006) *A Voice and Nothing More*. Cambridge: The MIT Press. ISBN 978-0262541879
2. Reza Negarestani (2018) *Intelligence and Spirit*. Falmouth: Urbanomic. ISBN 978-0-9975674-0-3

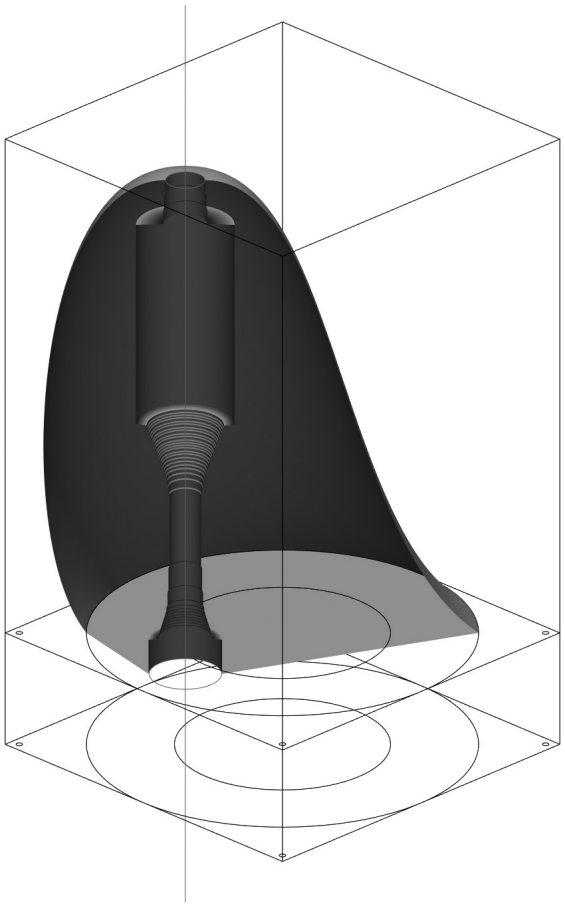
D
T



F.08

F.09





When Wolfgang von Kempelen toured Europe in the 1780s to showcase his *Mechanical Turk*, the exhibit involved an opening act which, due to its narrative sequencing, can arguably be read as a pivotal episode to draft out some of the entanglements celebrated between voice, thought and computational — or artificialization — technologies.

Both as an apparatus and a falsehood, Kempelen's Turk stands as a common ground zero to yield epistemological inquiries on the contours and reverberations of automatons and artificialization technologies in the construction of a certain notion of thought. The tale of an 18th century headlining and world-touring fully autonomous and automated mechanical chess player, capable of winning matches against human players that, decades later, turned out to be a hoax — in fact, the whole mechanism was operated by exceptionally skilled players hidden inside *The Turk's black box*, right under the machine's human-like puppet — is a more than fitting embodiment of the Cartesian theatre and its cyclic redundancy; a model *for* Turing's *Imitation Game* (argument), while also serving as a model *of* Searle's *Chinese Room* thought experiment (counter-argument). However, for the sake of our brief sketch, it's imperative to frame the *Mechanical Turk* as part of an exhibition, a component of a public display articulated according to a curatorial (discursive) plan which, in turn, following Mladen Dolar's proposal on *A Voice and Nothing More*, outlines a causal structure (X→Y) where *The Turk* (Y) is presented as the material effect of a preceding cause (X), thus providing us with a conception of *thought*.

The tour that showcased the *Mechanical Turk* was designed as a two-part show where the main attraction/act (Y) was preceded by *Die Sprechmaschine* (The Speaking Machine) — our X — a vocal synthesizer also built by Kempelen, which he began to develop in the year of *The Turk's* completion in 1769. *The Speaking Machine* was an ingenious device that presented an operational model of the human vocal tract capable of mimicking the human voice — mainly vowels and fricatives — through the *manual* manipulation of airflows through a linear system composed by a bellows, a windchest, a reed pipe, a rubber funnel and brass pipes.

Unlike *The Turk*, *The Speaking Machine's black box* was open, its intricacies and organs exposed and accessible to exploration; visitors could *play* (with) the machine, learn how to make it speak — *The Speaking Machine* was, in a didactical sense, an instrument of intelligibility. Kempelen's scientific achievement, still celebrated today, literally laid out a *techno-logical* diagram for the human voice, a diagram whose individual components — much like the nodes/neurons in contemporary machine learning architectures — were responsible for the most mundane and *next-to-nothing* functions — the mere shaping of air.

Following the show plan, one would first be confronted with the haptic and didactical availability of the airflows exposed by *The Speaking Machine* (X), and then with the black-boxed mechanical thoughts (chess moves) of the anthropomorphic *Mechanical Turk* (Y). From the coupling of these apparatuses and, more importantly, their sequencing, one can deduce a causal structure (X→Y) where *the second machine appeared as the fulfilment of the promise given by the first (…) the speaking machine, presented first, would reach its telos in the thinking machine*.[1]

Such account or artificialization of thought as the result of speech, or even less, the result of sharing and modulating air, although certainly incomplete — or simply incorrect —, points nonetheless to a rather compelling image of thought, intelligence and mind, one founded upon unavoidable material movements kept by a structure of cognitive-recognitive agents[2] recursively relaying signals — modulated airflows as *next-to-nothing* functions — in order to structure themselves — either by what they share and what they don't share — and to structure a plastic and thinkable world.

1. Mladen Dolar (2006) *A Voice and Nothing More*. Cambridge: The MIT Press.
2. Reza Negarestani (2018) *Intelligence and Spirit*. Falmouth: Urbanomic. ISBN


ESPAÇO/PROGRAMA


ESPAÇO/PROGRAMA

João Martinho Moura

How Computers Imagine Humans, 2017

Computadores, câmaras, software, alto-falantes, projetores vídeo.

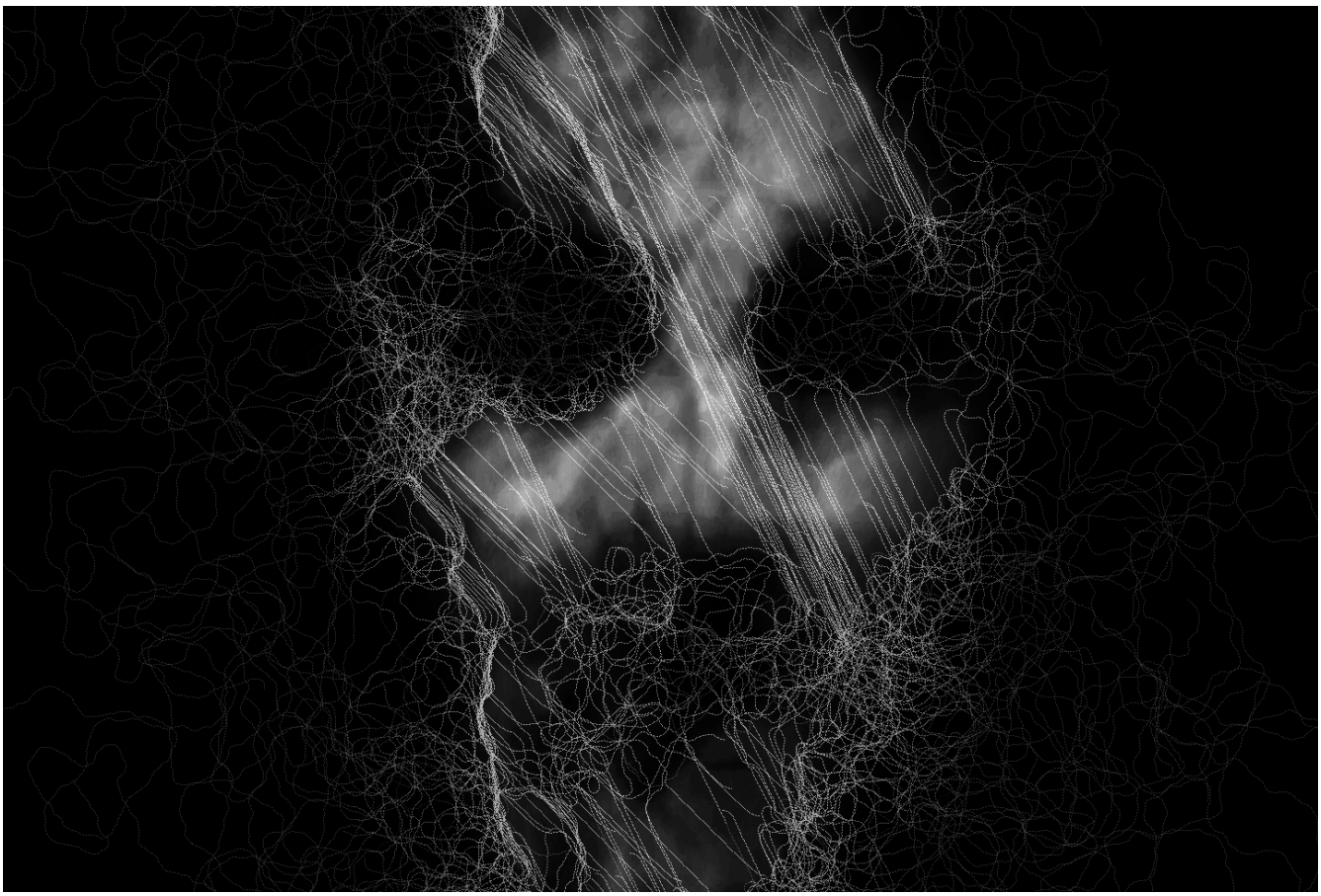
Apresentado na China em 2017, na Alemanha em 2018, e exposto na *special curated exhibition* do 25º International Symposium on Electronic Art, em 2019, na Coreia do Sul.

F.10-F.13 Fotograma de *How Computers Imagine Humans.*

Computers, webcams, software, loudspeakers, video projectors.

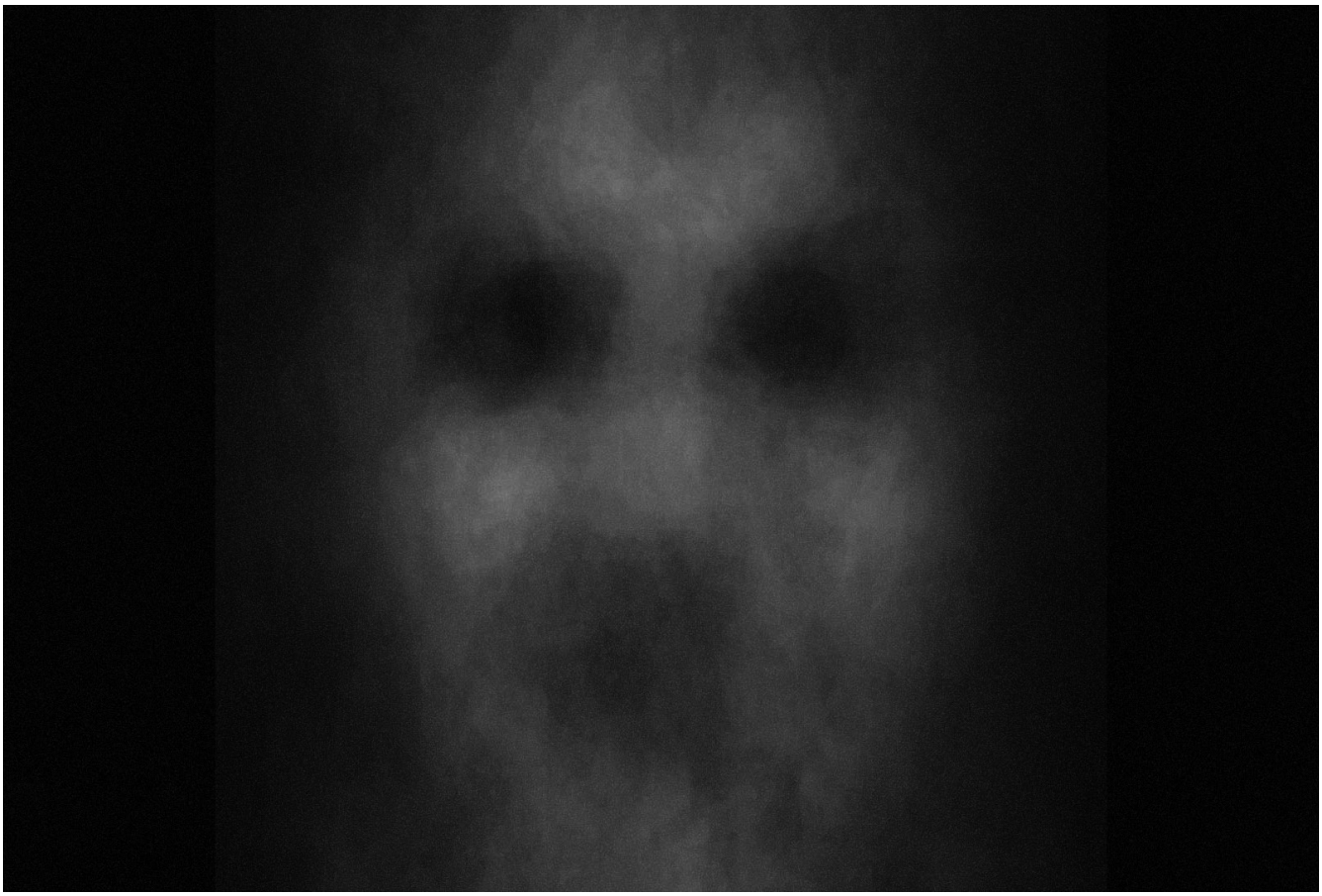
Exhibited in China in 2017, in Germany in 2018, and exhibited at the special curated exhibition of the 25th International Symposium on Electronic Art, in 2019, in South Korea.

F.10-F.13 Video still of *How Computers Imagine Humans*.



F.10

F.11



Nesta peça, a “inteligência artificial” é usada contra a “inteligência artificial” para descobrir como máquinas imaginam humanos, usando um ruído visual gerado computacionalmente (num computador) e um algoritmo detector de rostos humanos (noutro computador). Ambos os sistemas “olham” um para o outro, usando apenas as suas câmaras embutidas para se comunicarem. Mais do que uma visualização do que está por trás de algoritmos, este trabalho, como é apresentado, com duas máquinas interagindo entre si através do “olhar”, demonstra de uma forma muito pragmática o “conhecimento” que nós, humanos, tentamos implementar em máquinas para nos detectarem, e reflete sobre essas tecnologias e seus efeitos na sociedade. O resultado é um rosto humano-fantasma, gerado por matemática e probabilidades, aparecendo muito lentamente à medida que os algoritmos funcionam. Embora o título seja subjetivamente questionável, concentra-se num ponto muito específico: nós, humanos, criamos métodos e instruções para que máquinas nos possam detectar com alguma facilidade e, neste trabalho, esse conhecimento é usado para gerar resultados pictóricos abstratos do que essas máquinas aprenderam. Esta é uma virtualidade virtual, sem alma, sem história, sem memória.

J
M
M

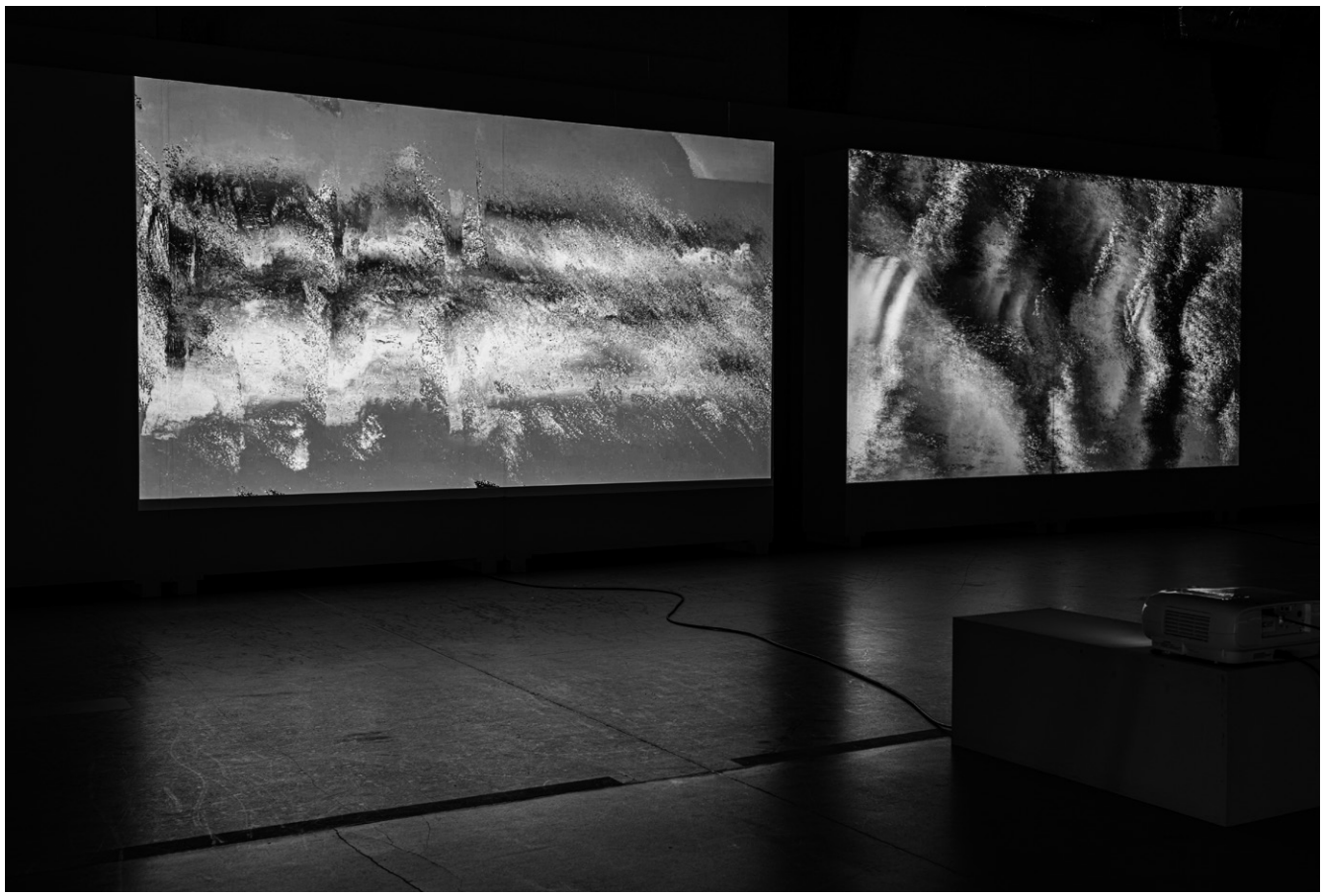


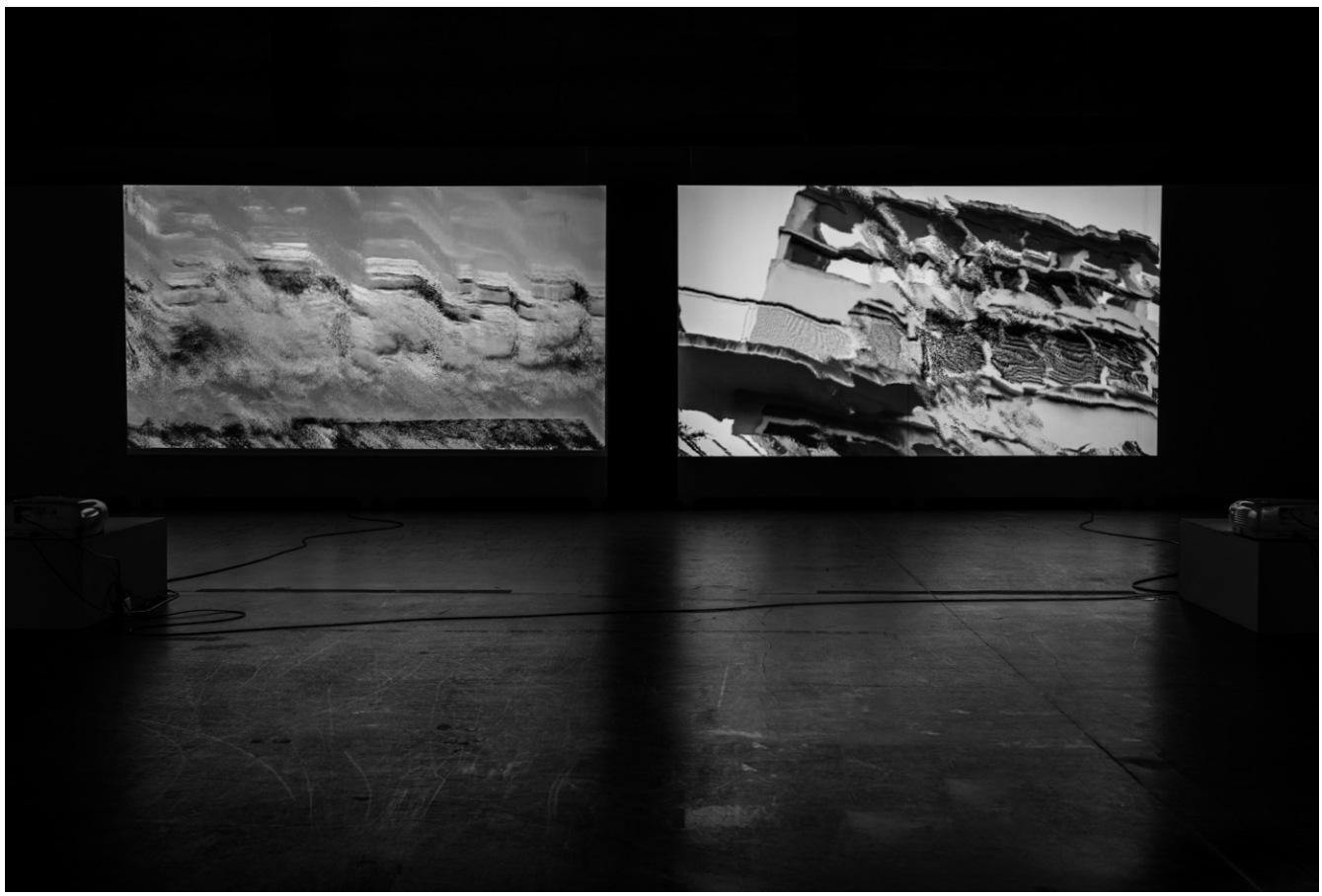
F.12

F.13



In this piece, “artificial intelligence” is used against “artificial intelligence” to discover how machines imagine humans, using computationally generated visual noise (on one computer) and an algorithm that detects human faces (on another computer). Both systems “look” at each other, using only their built-in cameras to communicate. More than a visualization of what is behind algorithms, this work, as it is presented, with two machines interacting with each other through “gaze”, demonstrates in a very pragmatic way the “knowledge” that we humans try to implement in machines to detect us, and reflects about these technologies and their effects on society. The result is a ghostly human face, generated by math and probabilities, appearing very slowly as the algorithms work. Although the title is subjectively questionable, it focuses on a very specific point: we humans create methods and instructions so that machines can detect us with some ease, and, in this work, this knowledge is used to generate abstract pictorial representations of what these machines learned. This is a virtual virtuality, without soul, without history, without memory.





Mariana Vilanova
Evoking a Simulated Past, 2020

Díptico vídeo, som estéreo, Raspberry Pi 4, alto-falantes, projetores vídeo.

Apresentado em 2021 no gnration, Braga.

F.14-F.17 Imagens para manipulação no Processing.

Video diptych, stereo sound, Raspberry Pi 4, loudspeakers, video projectors.

Exhibited in 2021 at gnration, Braga

F.14-F.17 Images for manipulation in Processing.

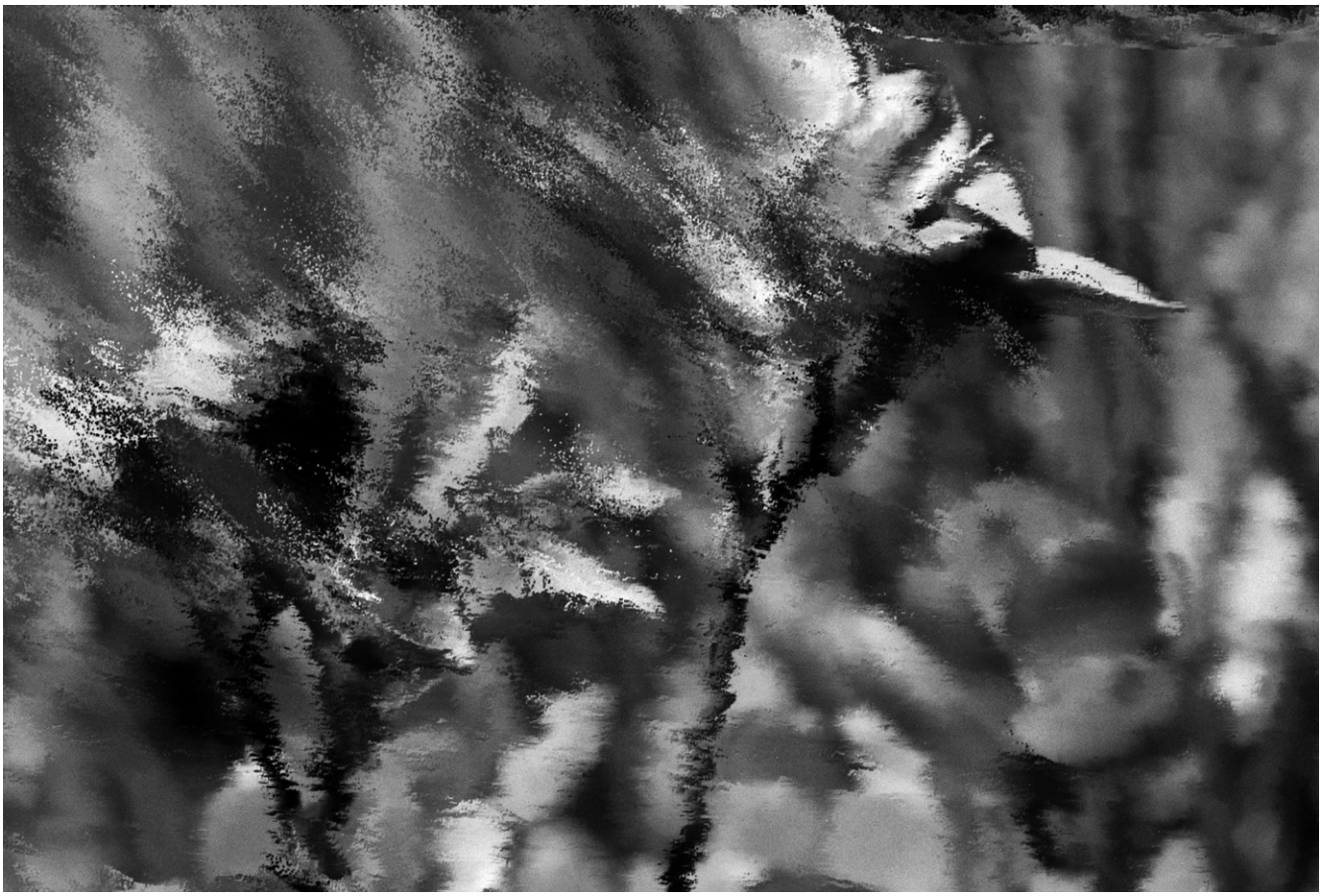
M
V



F.14



F.15



9
0

A memória é uma das características fundamentais do ser humano, já que molda a nossa personalidade e nos permite reagir às experiências da vida. Ao longo da História, o ser humano foi procurando formas de melhorar as suas capacidades cognitivas, em especial a memória, contando para isso com mecanismos e dispositivos externos, como a escrita e a produção de imagens. No século vinte e um, a memória humana não pode ser separada da tecnologia digital, já que armazenamos constantemente registos das nossas experiências em *smartphones* e computadores. Hoje, temos acesso a quase toda a informação do mundo nos nossos bolsos, o que nos leva a confiar demasiado na tecnologia para armazenar as nossas memórias. Mas o acesso a toda essa informação está a transformar a maneira como formamos, armazenamos e reconstruímos memórias.

Ao mesmo tempo que usamos a tecnologia como uma extensão de memória estamos a tornar-nos mais esquecidos. Posto isto, até que ponto a tecnologia melhora ou prejudica a nossa memória?

Evoking a Simulated Past é apresentado não como uma proposta de resposta mas sim enquanto convite ao público para revisitar as suas próprias memórias e a começar um diálogo com as mesmas, onde a tecnologia é usada como um meio para chegar a um estado de imersão.

Quando nos lembramos de certos momentos, experiências e pessoas geralmente formamos uma representação mental ao combinar memórias passadas e simulações do futuro, e esta associação faz com que as nossas memórias não sejam fixas nem estáticas.

Evoking a Simulated Past explora os processos de reconstrução e associação de memórias. A projecção em díptico de vídeo mostra fragmentos visuais em constante evolução e transformação.

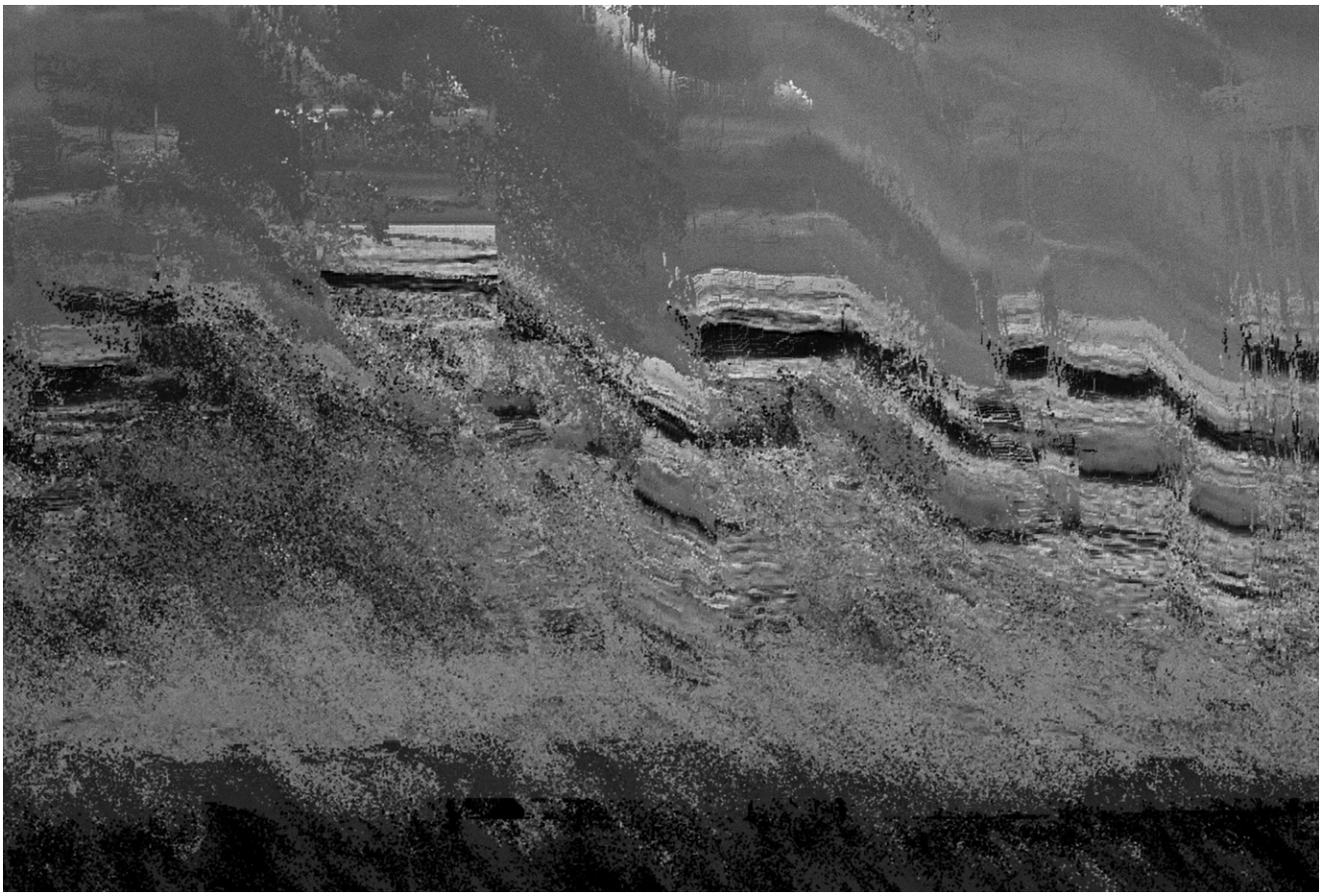
Impressões e representações das memórias criadas pela artista levam agora o público a pensar sobre as suas próprias memórias, guardadas algures nos limites das suas mentes e que agora emergem. O som remoto e abafado pela distância aparente de uma porta fechada e os sons mais presentes de pássaros e das ondulações do mar expandem a percepção, que nos levam ao nosso passado. As imagens, por vezes desfocadas e distorcidas, são representações do mundo em que vivemos. A arquitectura cinzenta e fria é confrontada com imagens de uma natureza colorida e de mar que nos transportam para as nossas memórias de infância, para a sensação dos pés descalços na relva, o cheiro da maresia e a sensação de calor quando o sol toca na nossa pele. Na introspecção e na imersão nos nossos pensamentos, encontramos-nos a reconhecer as nossas vidas através das imagens que nos são apresentadas e a familiarizarmos com a obra.



F.16



F.17



Memory is one of the main characteristics of the human being, thus it shapes our personality and allows us to react to life experiences. Throughout history, human beings sought ways to improve their cognitive abilities, especially memory, using mechanisms and external devices like writing and image production. In the twenty-first century, human memory cannot be separated from digital technologies, since we constantly store records of our experiences in smartphones and computers.

Today, we have access to almost all the information in the world in our pockets, which leads us to overly rely on technology to store memories. But the access to all this information is transforming the way we create, store and rebuild memories.

While we use technology as an extension of memory, we become more forgotten. Given this, to what extent technology improves or damages our memory?

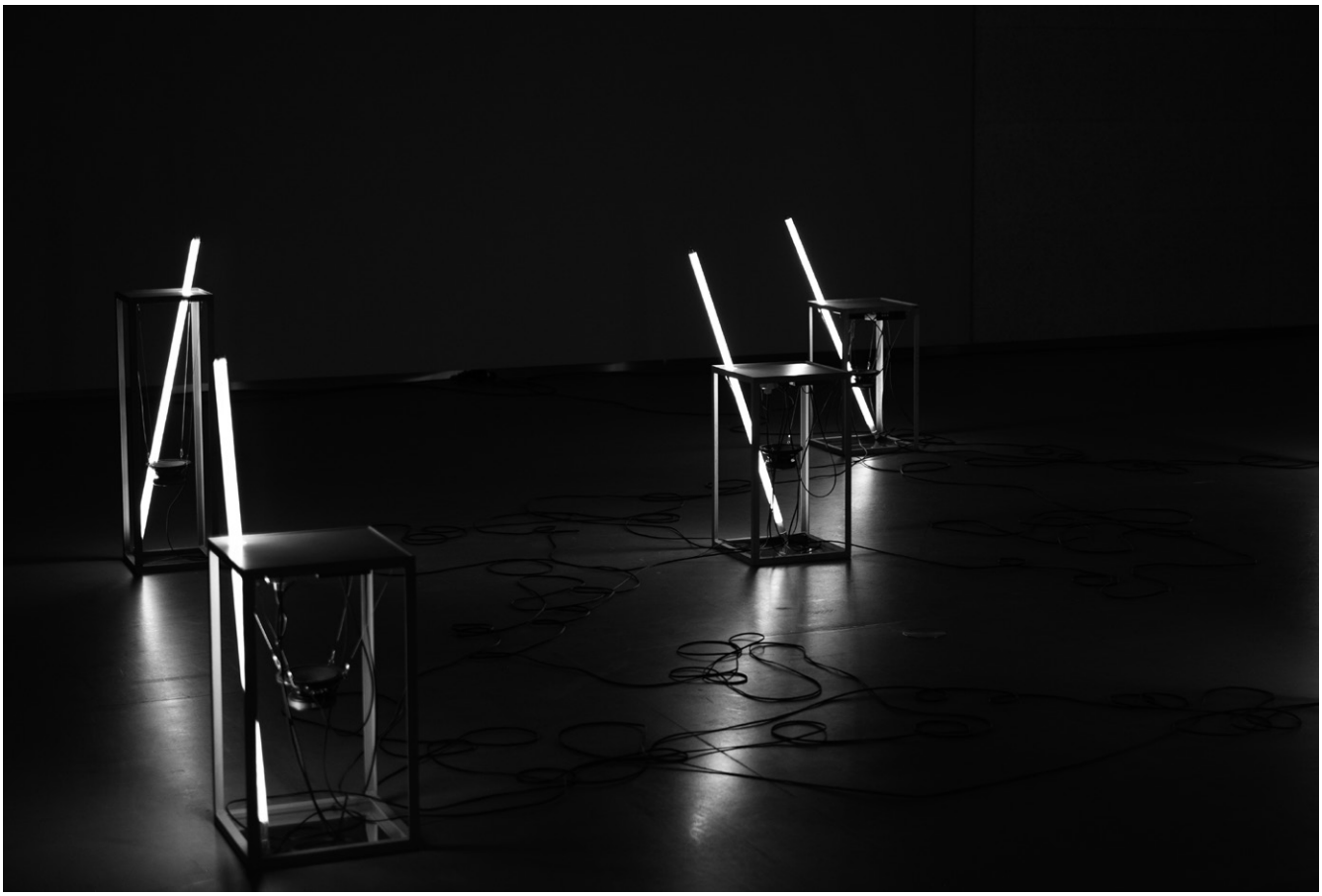
Evoking a Simulated Past is not presented as a proposal of an answer but as an invitation to the audience to revise their own memories and start a dialogue with them, where technology is used as a way to reach a state of immersion.

When we recall certain moments, experiences, and people, we usually form a mental representation by combining past memories and simulations of the future, and this association means that our memories are neither stationary nor static.

Evoking a Simulated Past explores the processes of reconstruction and memory association. The screening in a video diptych shows visual fragments in constant evolution and transformation.

Impressions and representations of the memories created by the artist now lead the audience to think about their own memories, kept somewhere on the limits of their minds and that now emerge. The remote sound muffled by the apparent distance of a closed door and the louder sound of birds and ocean waves expand the perception that leads us to our past. The images, sometimes blurry and distorted, are representations of the world that we live in. The grey and cold architecture is confronted with images of a colourful nature and the sea that transports us to our childhood memories, to the sensation of the bare feet on the grass, the smell of the ocean and the feeling of warmth when the sun touches our skin. In the introspection and immersion of our thoughts, we find ourselves recognizing our lives though images that are presented and familiarizing ourselves with the work.





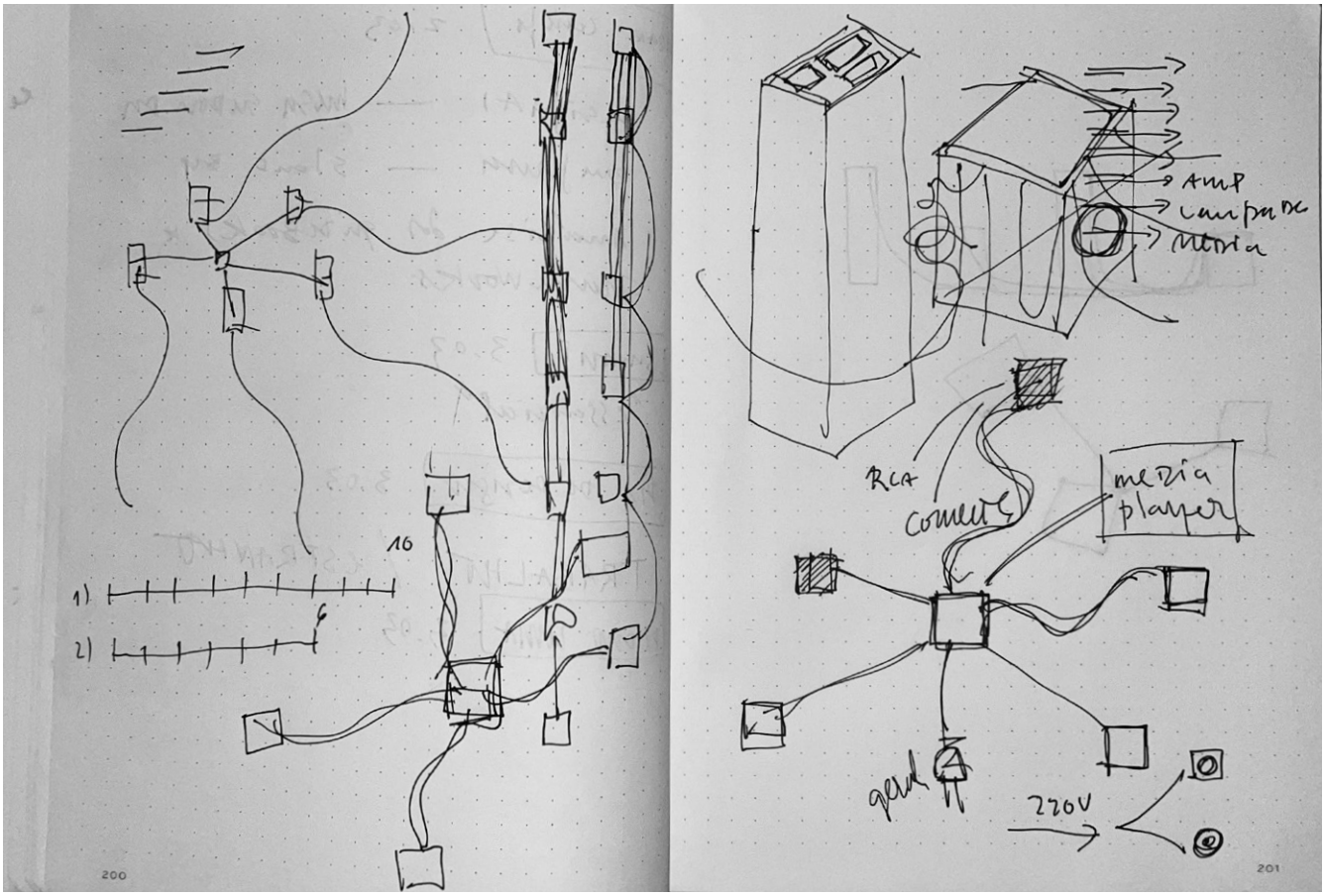
Pedro Tudela & Miguel Carvalhais
Seis 6, 2022

Plintos, alto-falantes, amplificadores, *media player*, lâmpadas LED, cabos elétricos e sonoros, espelhos, contraplacado marítimo, cabo de aço, software.

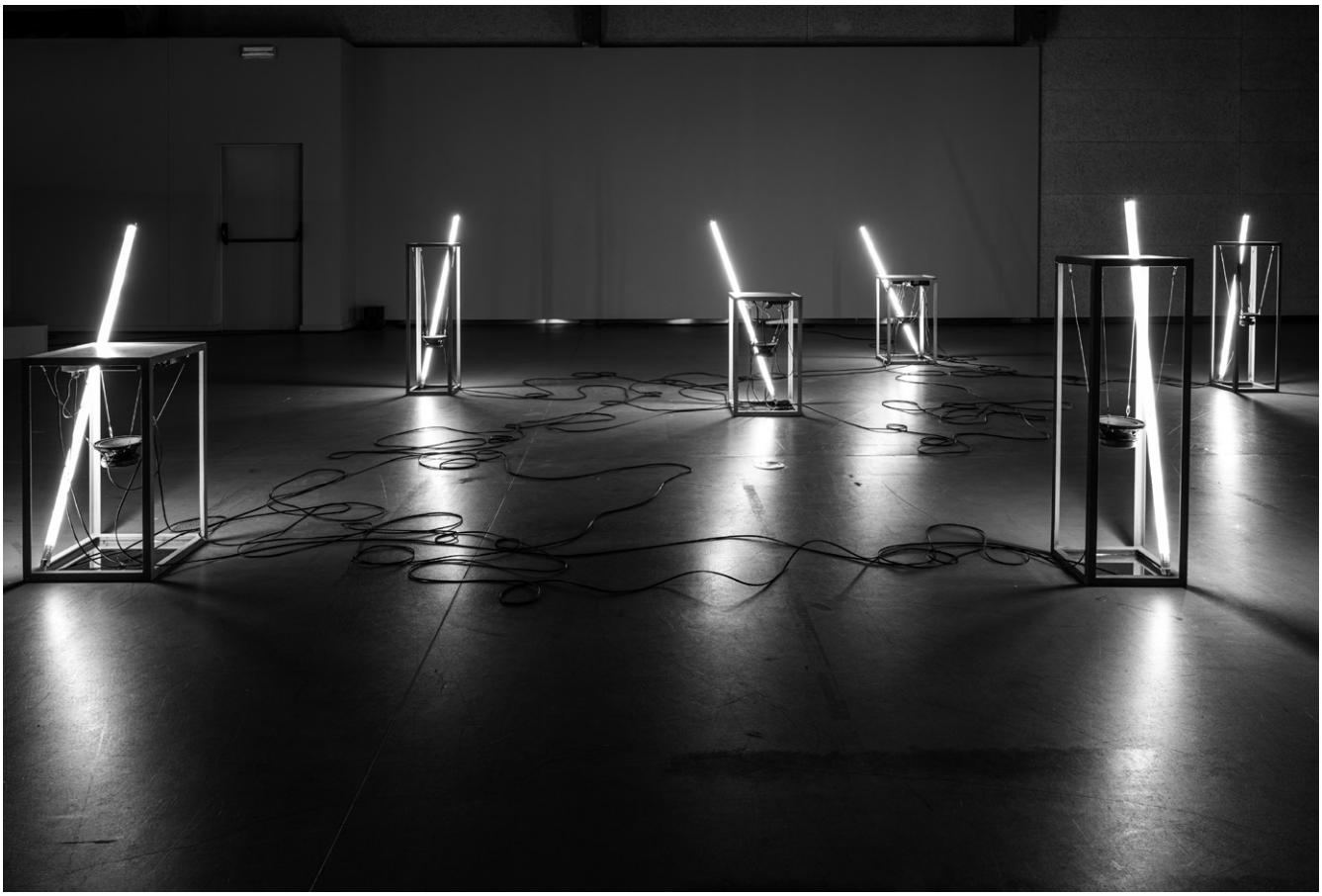
F.18 Estudo de distribuição dos diferentes alto-falantes de *Seis 6*.
F.19 Estudo de módulo para *Seis 6*.

Plinths, loudspeakers, amplifiers, media player, LED lamps, electrical and sound cables, mirrors, marine plywood, steel cable, software.

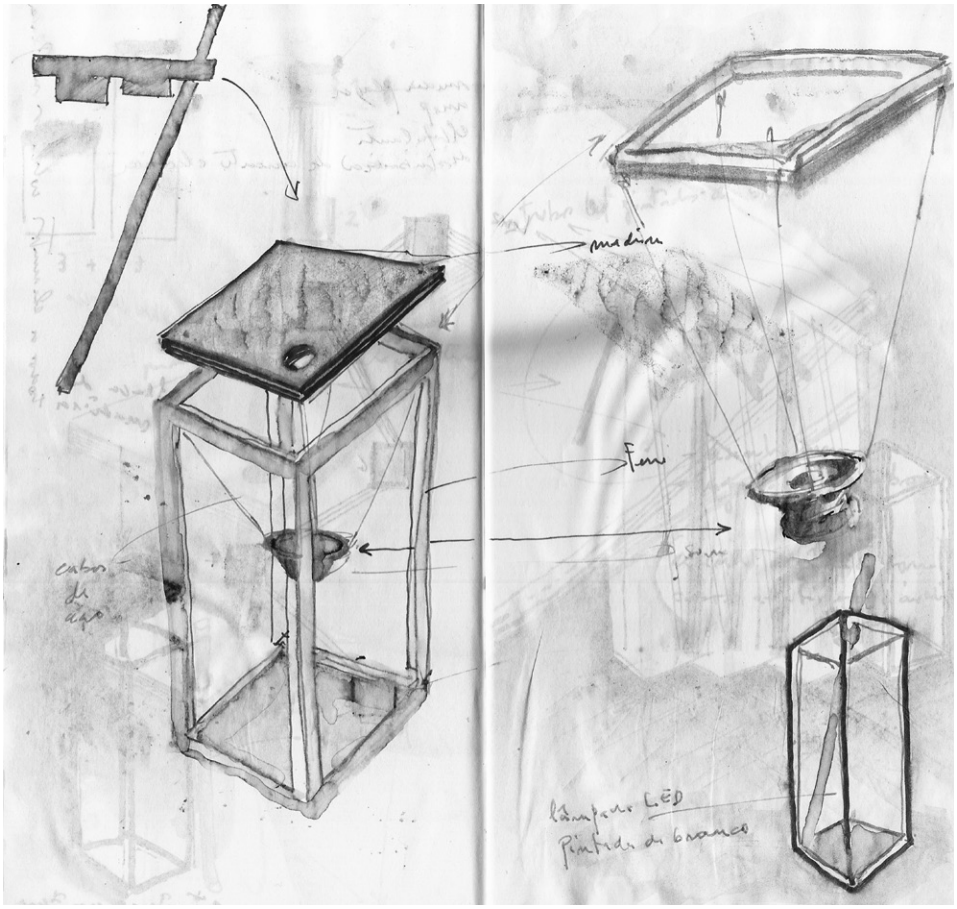
F.18 Studies for the layout of *Seis 6* speakers.
F.19 Study of module for *Seis 6.*



F.18



Seis 6 é um coletivo de objetos, uma rede de relações, e o sistema que as constrói. A peça é instalada, com os objetos que a constituem e os seus instrumentos visuais e sonoros, apropriando-se de estruturas encontradas no espaço, neste caso, seis plintos metálicos encontrados nos armazéns do Museu Bienal de Cerveira. Esta peça foi concebida especificamente para o contexto da exposição *Espaço*/*Programa*, partindo da premissa de se iria desenvolver num espaço aberto e partilhado com os restantes trabalhos presentes na exposição. Assim, os objetos que constituem *Seis 6* distribuem-se pelo espaço desenvolvendo relações com as outras obras, que se permeiam pelos seus vãos físicos e sonoros. Os diálogos com as outras peças e os visitantes articulam-se com um permanente monólogo interno, uma construção rítmica que emerge das interações entre os módulos. A rede da peça — primeiramente indiciada pelos cabos que conectam os módulos — é um território explorado por padrões sonoros (articulados também em grupos de seis) que tornam a peça numa infraestrutura para relações entre os seus objetos, com o espaço e a sua paisagem sonora, com as outras peças, e com os visitantes. Esta é uma peça de hiatos e intervalos que constroem e revelam forças de atração e de repulsão. É uma peça que se apresenta como um padrão de espaços entre módulos, de pausas entre sons, de contrastes entre ritmos.

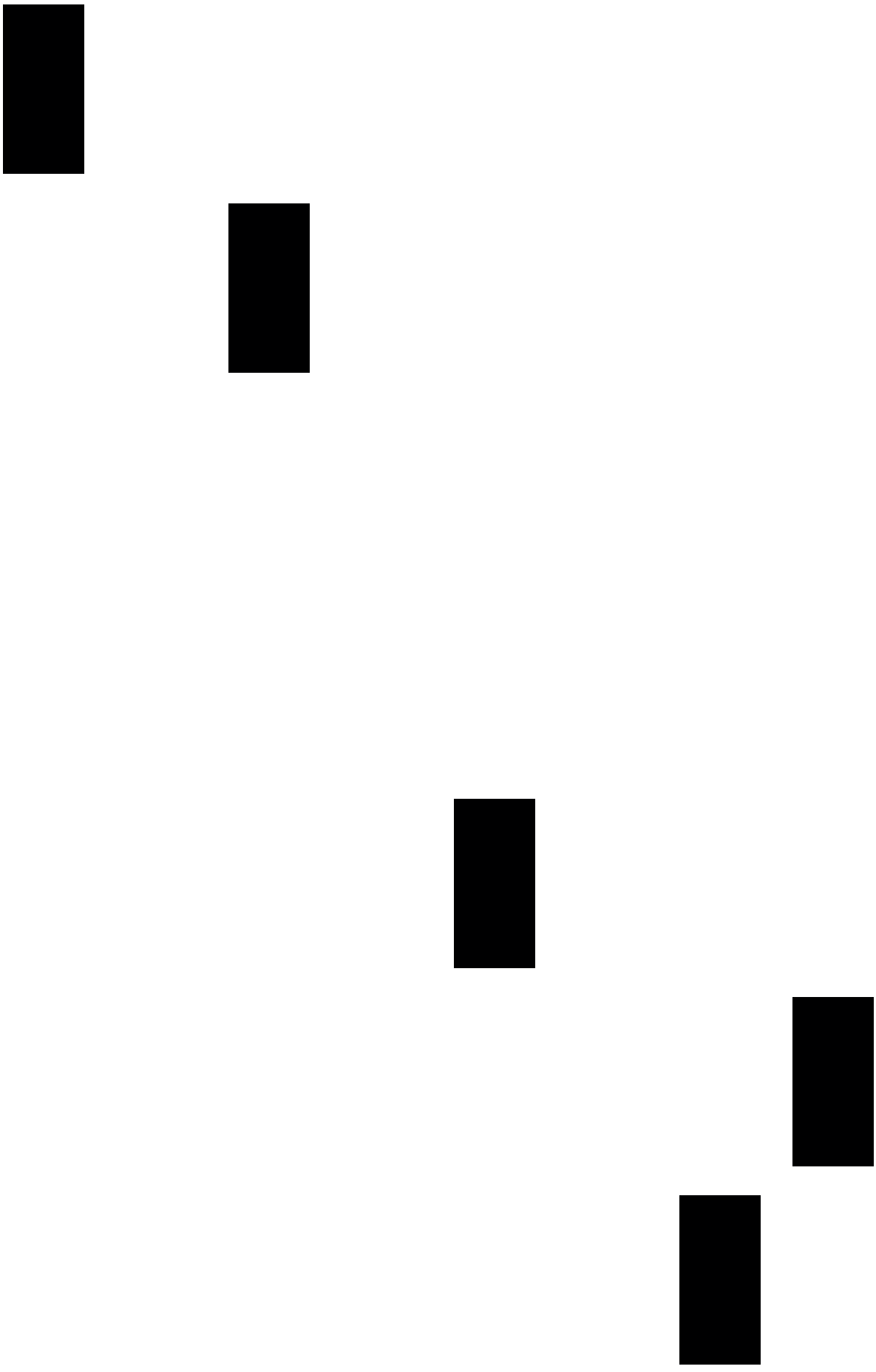


F.19





Seis 6 [Six 6] is a collective of objects, a network of relationships, and the system that builds them. The piece is installed, with its objects and their visual and sound instruments, by appropriating structures found in the space, in this case, six metal plinths found in the storage room of the Cerveira Biennial Museum. This piece was created specifically for the context of the *Espaço/Programa* exhibition, starting from the premise that it would be developed in an open space that would be shared with the remaining works in the show. Therefore, the objects of *Seis 6* are distributed in space, developing relationships with other works that are permeated by their physical and sound interstices. The dialogues with the other pieces and the visitors are articulated with a constant internal monologue, a rhythmic construction that emerges from the interactions between modules. The piece's network — initially suggested by the cables connecting the modules — is a territory explored by sonic patterns (also articulated in groups of six) that turn the piece into an infrastructure for relationships between its objects, the space and its soundscape, the other pieces, and the visitors. This is a piece of gaps and intervals that build and reveal forces of attraction and repulsion. It is a piece that presents itself as a pattern of spaces between modules, of pauses between sounds, of contrasts between rhythms.



Alessandro Ludovico (1969)

neural.it

Alessandro Ludovico é investigador, artista e editor-chefe da revista Neural desde 1993. Doutorou-se pela Anglia Ruskin University em Cambridge, Reino Unido, e é Professor Associado na Winchester School of Art, Universidade de Southampton. Publicou e editou vários livros e deu palestras em todo o mundo. Foi consultor da revista da Documenta 12. É um dos autores da premiada trilogia de obras de arte *Hacking Monopolism* (*Google Will Eat Itself, Amazon Noir, Face to Facebook*).

Alessandro Ludovico is a researcher, artist and chief editor of Neural magazine since 1993. He received his PhD in English and Media from Anglia Ruskin University in Cambridge (UK). He is Associate Professor at the Winchester School of Art, University of Southampton. He has published and edited several books and has lectured worldwide. He also served as an advisor for Documenta 12's Magazine Project. He is one of the authors of the award-winning *Hacking Monopolism* trilogy of artworks (*Google Will Eat Itself, Amazon Noir, Face to Facebook*).

Ana Carvalho (1970)

cargocollective.com/visual-agency/

Ana Carvalho é investigadora e artista audiovisual. É Professora Auxiliar e Coordenadora da Licenciatura Arte Multimédia da Universidade da Maia. É membro do CIAC do CITEI e atualmente integra a equipa de investigação do projeto CyPET, financiado pela FCT, no contexto do qual se estudam as intersecções entre ciber-performance e novos modelos de ensino *online*. Os seus projectos artísticos, de instalação e performance, exploram os limites narrativos entre a ficção e a realidade. No cruzamento da investigação com as práticas artísticas foi co-curadora da exposição *Omnisciência Estratégias de Fractura e Fuga* (2021), organiza o Encontro de Expressões entre Som e Imagem (desde 2016) e foi co-editora do livro *The Audiovisual Breakthrough* (2016).

Ana Carvalho is a researcher and an audiovisual artist. She is an Assistant Professor and the Coordinator of the Multimedia Art Degree at the University of Maia. She is a member of the CIAC of CITEI and is currently part of the CyPET project, funded by FCT, focused on the intersections between cyber-performance and new online teaching models. Her artistic projects, installation and performance, explore the narrative boundaries between fiction and reality. At the crossroads of research and artistic practices, she was the co-curator of the exhibition *Omniscience Strategies of Fracture and Escape* (2021), she organizes the Meeting of Expressions between Sound and Image (since 2016) and co-edited the book *The Audiovisual Breakthrough* (2016).

André Sier (1977)

andre-sier.com

André Sier trabalha artisticamente com código, meios eletrónicos, interactivos, digitais e antiquados, onde combina videojogos, instalação, pintura, escultura, música, matemática e computação. O seu trabalho funde mitologia, continuums espácio-temporais generativos, artefactos arte-ciência, interfaces humanos e não-humanos. Nos últimos 25 anos tem produzido objectos e trabalho interactivo em séries que ludicamente desvelam relações espácio-temporais sintetizadas em substratos electrónicos, apresentando múltiplas exposições individuais e colectivas. André Sier é um artista eletrónico formado em ciências, artes, computação, licenciado em filosofia, e um educador de artes digitais e eletrónicas. Leciona na Universidade de Évora e é doutorando no Planetary Collegium na Universidade de Plymouth.

André Sier works artistically with code, electronic, interactive, digital and old-fashioned media, where he combines video games, installation, painting, sculpture, music, mathematics and computing. His works merge mythology, generative spatio-temporal continuums, art-science artefacts, human and non-human interfaces. In the last 25 years he has produced objects and interactive work in series that playfully reveal spatio-temporal relationships synthesized in electronic substrates, showing in multiple individual and collective exhibitions. André Sier is an electronic artist with a degree in science, arts, computing, a degree in philosophy, and an educator of digital and electronic arts. He teaches at the University of Évora and is a PhD candidate at the Planetary Collegium at the University of Plymouth.

Camila Mangueira (1982)

Camila Mangueira é designer, artista e professora auxiliar convidada na Faculdade de Belas Artes da Universidade do Porto. É doutora em Comunicação e Semiótica com foco no pensamento fotográfico. Ela interessa-se pelos processos criativos da imagem nas artes, design e media, e investiga os fenômenos da inteligência visual e da metaimagem a partir de uma perspectiva semiótica.

Camila Mangueira is a designer, artist, and guest assistant professor at the Faculty of Fine Arts of the University of Porto. She holds a PhD in Communication and Semiotics focusing on Photographic thinking. She is interested in the creative processes of image in the arts, design, and media, and has been researching the phenomena of visual intelligence and metaimage from a semiotic perspective.

Diogo Tudela (1987)

diogotudela.com

Diogo Tudela é um investigador e programador cuja prática foca o software crítico, práticas de simulação, teoria de modelos, geometria, diagramas, e mecatrônica. O seu trabalho tem abordado as tecnologias de síntese e manipulação vocal como táticas de retro-bioengenharia responsáveis por gerar novos diagramas corporais. Leciona na Escola das Artes — UCP.

Diogo Tudela is a researcher and programmer whose practice dwells in critical software development, simulation practices, model theory, geometry, diagrams, and mechatronics. His latest work has addressed vocal synthesis and manipulation technologies as retro bioengineering tactics responsible for rendering new body diagrams. He lectures at the School of Arts — UCP.

João Martinho Moura (1976)

jmartinho.net

João Martinho Moura é um artista e investigador interessado em arte eletrónica e incorporação, ambientes virtuais, música e estética computacional. Ao longo dos últimos 20 anos ele tem adotado novas formas de apresentar o corpo e o espaço nos media digitais. Ele tem um interesse particular pela arte e ciência, percepção, visualização, e intersecções entre arte e tecnologia. Em 2013 recebeu o Prémio Nacional de Arte e Cultura Multimédia pelos seus contributos para o campo das artes digitais em Portugal.

João Martinho Moura is a media artist and researcher interested in electronic art and embodiment, virtual environments, computer music, and computational aesthetics. For the past 20 years, he has been adopting new ways to present the body and space in digital media. He has a particular interest in art and science, perception, visualization, in the intersections between art and technology. In 2013 he received the National Multimedia Art and Culture Award for his contributions to the field of digital arts in Portugal.

Luís Pinto Nunes (1988)

rienavoir.eu

Luís Pinto Nunes é licenciado em Artes Plásticas, Pintura e pós-graduado em Estudos de Arte, Estudos Museológicos e Curatoriais, pela Faculdade de Belas Artes da Universidade do Porto (FBAUP), e frequentou o *Independent Study Programme* da Escola Maumaus. Coordena o Museu e Gabinete de Exposições da FBAUP, onde desenvolve projectos curatoriais e museológicos. Desde 2010, com Luís Albuquerque Pinho, desenvolve projectos de investigação e curatoriais independentes. É curador da xCoAx, conferência internacional de Computação, Comunicação, Estética e X, e membro do i2ADS. Em 2018-19 integrou o comité para a aquisição de arte para a Colecção da Câmara Municipal do Porto.

Luís Pinto Nunes has a degree in Visual Arts, Painting and a post-graduation in Art Studies, Museology and Curatorial Studies at the Faculty of Fine Arts of the University of Porto (FBAUP), and he attended the Independent Study Programme of Escola Maumaus. He's the coordinator of the Museum and Exhibitions Office at FBAUP, developing museological and curatorial projects. Since 2011 he has developed curatorial and research projects with Luís Albuquerque Pinho. He's a curator at xCoAx, the international conference on Computation Communication Aesthetics and X, and a researcher at i2ADS. In 2018-19 he served in the acquisitions committee of art for Porto's city collection.

Mariana Vilanova (1996)

marianavilanova.com

Mariana Vilanova é uma artista que vive e trabalha na cidade do Porto. A ideia da tecnologia enquanto extensão do ser humano e como meio de criação e destruição constituem o corpo da sua prática artística. Através da fotografia, vídeo, ou instalações multimédia, tem vindo a apresentar trabalhos que nos aproximam de temas e desafios do século XXI como o impacto dos avanços da tecnologia no ser humano e no planeta. Expõe desde 2016, destacando as obras *Hiato*, com Francisco Oliveira (Festival Semibreve), *War and the End of Empathy* (Galeria Municipal do Porto) e a sua exposição *Before and After Us*, como terceiro momento do projecto *Imaginário Futuro Passado* (Galeria RAMPA). Em 2019 foi vencedora do prémio Sonae Media Art com a obra *Systems Synthesis*, como membro do colectivo berru, que integrou até 2020.

Mariana Vilanova is an artist who lives and works in the city of Porto. The idea of technology as an extension of the human being and as a means of creation and destruction constitute the body of her artistic practice. Through photography, video, or multimedia installations, she has been presenting works that bring us closer to themes and challenges of the 21st century, such as the impact of advances in technology on human beings and the planet. She has exhibited since 2016, highlighting the works *Hiato*, with Francisco Oliveira (Festival Semibreve), *War and the End of Empathy* (Galeria Municipal do Porto) and the exhibition *Before and After Us*, the third moment of the project *Imaginário Futuro Passado* (Galeria RAMPA). In 2019 she won the Sonae Media Art award with the work *Systems Synthesis*, as a member of the berru collective, which she was part of until 2020.

Miguel Carvalhais (1974)

carvalhais.org

Miguel Carvalhais é professor associado na Faculdade de Belas Artes da Universidade do Porto, onde ensina arte e design computacional, e é investigador no i2ADS. A sua prática artística interseta frequentemente a sua investigação e engloba música computacional, arte sonora, e instalações sonoras. Ele dirige a Crónica, editora de música experimental e arte sonora, e a conferência xCoAx (sobre computação, comunicação, estética e X). É o autor de *Art and Computation* (2022) e *Artificial Aesthetics* (2016).

Miguel Carvalhais is an Associate Professor at the Faculty of Fine Arts of the University of Porto, where he teaches computational art and design, and a researcher at i2ADS. His artistic practice often intersects with his research and spans computer music, sound art, and sound installations. He runs the Crónica label for experimental music and the xCoAx Conference on Computation, Communication, Aesthetics and X. He is the author of *Art and Computation* (2022) and *Artificial Aesthetics* (2016).

Pedro Tudela (1962)

pedrotudela.org

Nasceu em Viseu. Em 1987 concluiu o Curso de Pintura da Escola Superior de Belas Artes do Porto. Expõe individualmente com regularidade desde 1981, e participa em vários festivais de performance desde 1982. Em 1992, por ocasião da exposição *Mute ... life*, funda o coletivo multimédia Mute Life dept e envereda pela produção sonora, participando em concertos, performances e edições discográficas. É cofundador e um dos elementos do projeto multidisciplinar e de música digital @c, e membro fundador da *media label* Crónica. Trabalha em cenografia desde 2003. Encontra-se representado em museus, coleções públicas e particulares. Vive e trabalha no Porto, onde é Professor Auxiliar da Faculdade de Belas Artes.

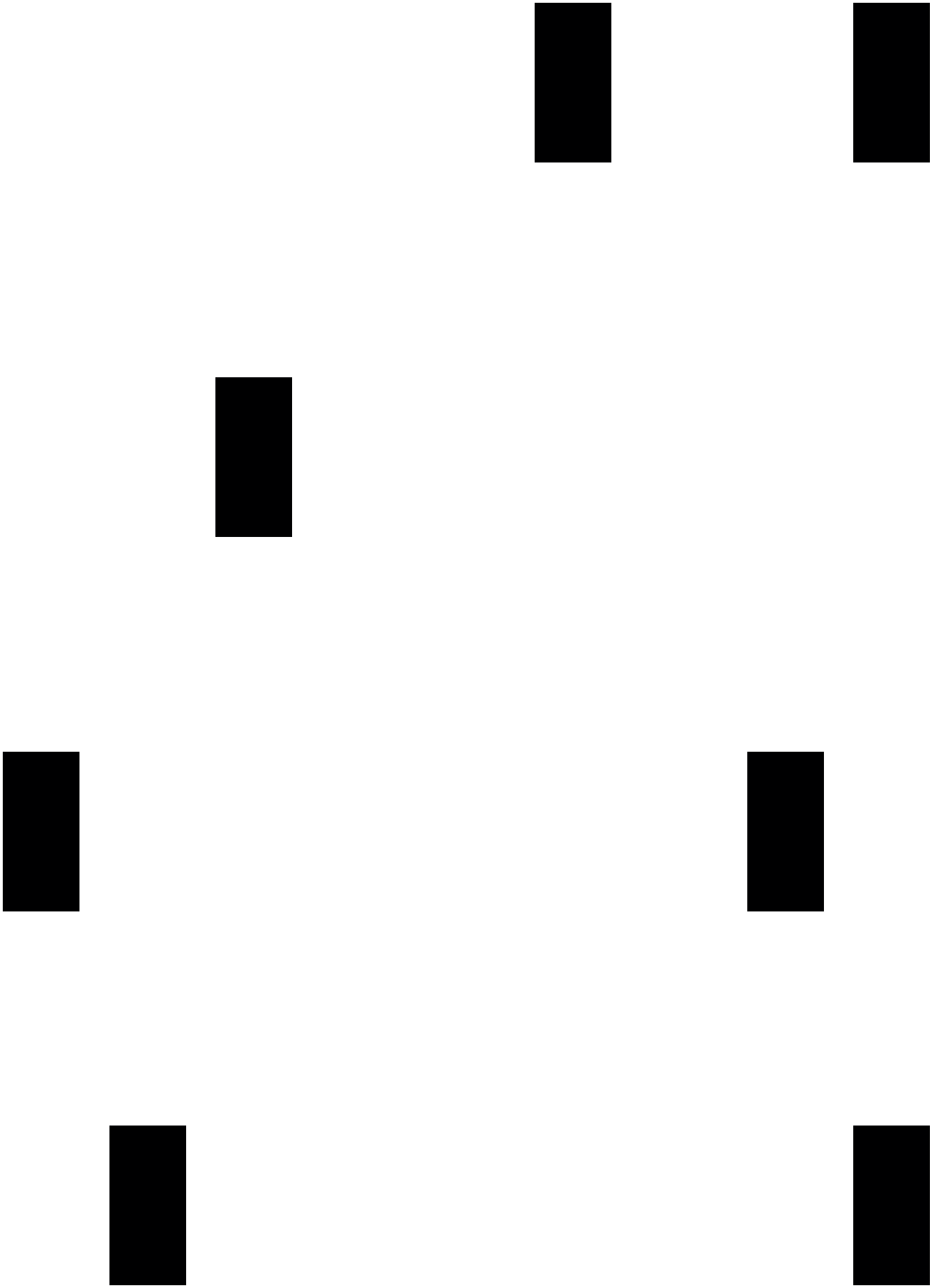
Pedro Tudela was born in Viseu. In 1987 he completed his Painting degree at the Porto School of Fine Arts. He has exhibited regularly since 1981 and has participated in several performance festivals since 1982. In 1992, on the occasion of his *Mute ... life* exhibition, he founded the multimedia collective Mute Life dept. and turned to sound production, participating in several concerts, performances and recordings. He is a co-founder and one of the elements of the multidisciplinary and digital music project @c, and a founding member of the media label Crónica. He has been working in stage design since 2003. He is represented in museums, public and private collections. He lives and works in Porto where he is an Assistant Professor at the Faculty of Fine Arts.

Rosemary Lee (1986)

rosemary-lee.com

Rosemary Lee é uma artista e investigadora americana sediada no Porto. O seu trabalho foca-se em como os contextos atuais da arte são informados pela história das tecnologias visuais. Lee é graduada pela School of the Art Institute of Chicago e doutorada pela IT-University de Copenhaga, onde investigou as implicações artísticas e teóricas da inteligência artificial. O seu trabalho tem sido apresentado em várias exposições internacionais e tem participado amplamente em eventos académicos na Europa e na América do Norte.

Rosemary Lee is an American artist and researcher based in Porto. Her work looks at how current art contexts are informed by the history of visual technologies. Lee is a graduate of the School of the Art Institute of Chicago and completed her PhD at the IT-University of Copenhagen, where her research focused on the artistic and theoretical implications of machine learning. Her work has been shown in several international exhibitions and she has spoken widely in academic contexts in Europe and North America.



Espaço/Programa

Organização / Organization
Fundação Bienal de Arte de Cerveira

Presidente da FBAC e da Câmara Municipal de Vila Nova de Cerveira / President of FBAC and Municipality of Vila Nova de Cerveira
Rui Teixeira

Curadores / Curators
Miguel Carvalhais
Luís Pinto Nunes

Artistas / Artists
Ana Carvalho
André Sier
Diogo Tudela
João Martinho Moura
Mariana Vilanova
Pedro Tudela & Miguel Carvalhais

Oradores / Speakers
Alessandro Ludovico
Camila Mangueira
Rosemary Lee

Design Gráfico / Graphic Design
Tomás Ferreira

Agradecimentos / Acknowledgments
Câmara Municipal de Vila Nova de Cerveira - Divisão de Planeamento, Obras e Gestão Urbanística por toda a colaboração na preparação desta exposição
Luís Albuquerque Pinho

Apoios / Sponsors
Câmara Municipal de Vila Nova de Cerveira
FBAUP
gnration
Museu Zer0
República Portuguesa–Cultura/Direção-Geral das Artes

Equipa FBAC 2022 / 2022 FBAC team

Direção Artística da FBAC / Artistic Direction of FBAC
Helena Mendes Pereira
António Cabral Pinto

Tradução / Translation
Paulo Martins

Comunicação / Communication
Ana Vale Costa

Secretariado Executivo / Executive Secretaries
Teresa Cardoso
Joel Mota

Assessoria Financeira / Financial Advisory Services
Carlos Bouça

Contratação Pública / Procurement
Francisco Esmeriz

Serviço Educativo / Education Service
Lídia Portela

Museologia e Gestão Cultural / Museology and Culture Program
Teresa Cardoso

Design Web e Gráfico / Graphic and Web Design
Marco Mourão

Produção Oficinal e Montagens / Workshop Production and Installation
Célio Silva

Apoio à Montagem / Installation Assistance
José Firmino Carpinteira

Guarda e Vigilância / Museum Attendant and Guard
Arsénio Borges

Limpeza e Apoio à Montagem / Cleaning and Installation Assistance
Arminda Alves
Cândida Freitas
Sandra Brandão
Sara Quintião Cruz

Estagiários / Interns
Júnior Ferreira
Miguel Sousa

Espaço/Programa
Arte Computacional
Ensaios/Obras
Computacional Art
Essays/Works

espacoprograma.bienaldecerveira.pt

Este livro © os editores 2022
This book © the editors 2022

Contributos © os autores 2022
Contributions © os authors 2022

Editado por / Published by
Fundação Bienal de Arte de Cerveira
Av. das Comunidades Portuguesas
4920-275 Vila Nova de Cerveira
Portugal

Organizadores / Editors
Miguel Carvalhais
Luís Pinto Nunes
[i2ADS e Faculdade de Belas Artes,
Universidade do Porto]

Textos / Texts
Alessandro Ludovico
Ana Carvalho
André Sier
Camila Mangueira
Diogo Tudela
Helena Mendes Pereira
João Martinho Moura
Mariana Vilanova
Miguel Carvalhais
Pedro Tudela
Rosemary Lee

Fotografia e Imagens / Photography and Images
Ana Carvalho: p. 66-68.
André Sier: p. 74.
Diogo Tudela: p. 76-80.
João Martinho Moura: p. 84-86.
Luar Imagem: p. 50-55, 58-59, 62-63.
Mariana Vilanova: p. 90-92.
Miguel Carvalhais: p. 96.
Patrick Esteves: p. 48-49, 56-57, 60-61,
64, 70-72, 76, 82, 88, 96.
Pedro Tudela: p. 94, 98.
Tomás Ferreira: p. 70, 72.

Tradução / Translations
Carlos Sousa
Joana Marques
[Atelier de São Roque]
Luís Pinto Nunes
Miguel Carvalhais

Design
Tomás Ferreira

Impressão e Acabamento / Printing and Binding
Norprint - A casa do livro

Tiragem / Copies
200

Depósito legal
501755/22

ISBN
978-989-98515-7-3

Promotor / Promoter

BC
fundação
bienal de
cerveira

Apoio / Sponsor

REPÚBLICA PORTUGUESA
CULTURA

dgARTES
DIREÇÃO-GERAL DAS ARTES

CERVEIRA
VILA DAS ARTES

zetgallery

dstgroup
building culture

REMARKABLE ARTS FESTIVAL
EUROPE FOR FESTIVALS
EFFE LABEL 2019-2021

U.PORTO
FACULDADE DE BELAS ARTES
UNIVERSIDADE DO PORTO

gnration

M
ZERO

Patrocínios / Partners

vcoutinho sa
indústria gráfica

Innovarisk
UNDERWRITING

Seguros Privados

Mecenas / Patrons

CA
Crédito Agrícola
Caixa do Noroeste

BPI

Fundação "la Caixa"