

A

A-RISCADO / CONFLUÊNCIAS ENTRE ARTE, CIÊNCIA E TECNOLOGIA

Produção

4ART PRODUÇÕES CULTURAS
PLANOB ARTE E PROJETO

Apoio

COMOES INSTITUTO DA COOPERAÇÃO E DA LINGUAGEM PORTUGAL

Realização

Ábaco

UnB

fapof
Fundação de Amparo à Pesquisa do Distrito Federal

Museu Nacional
Comissão Interministerial Conjunto Cultural da República

Secretaria de Cultura

GOVERNO DE BRASÍLIA



M986a Museu Nacional do Conjunto Cultural da República (Brasil)

ACT: arte, ciência, tecnologia [A-riscado: confluências entre arte, ciência e tecnologia] / Organização: Wagner Barja, Gilberto Lacerda Santos e Laercio Ferracioli – Brasília: Museu Nacional da República, 2018.

104 p., il: color.

ISBN: 9788563520203

1. Arte 2. Artes plásticas 3. Artes visuais 4. Artes gráficas 5. Ciência 6. Tecnologia 7. Videoarte 8. Computação gráfica 9. Realidade virtual I. Título II. Laércio Ferracioli III. Gilberto Lacerda IV. Wagner Barja

CDU:73:5/6(083.824)

Universidade de Brasília, Laboratório Ábaco, Secretaria de Cultura do Distrito Federal,
Museu Nacional da República e Fundação de Apoio à Pesquisa do Distrito Federal apresentam

ACT

ARTE . CIÊNCIA . TECNOLOGIA

Curadoria de Gilberto Lacerda Santos e Wagner Barja
Coordenação do seminário: Laércio Ferracioli

Brasília, 2018
Museu Nacional da República









A-RISCADO

Confluências entre arte, ciência e tecnologia

*O século 20 aproximou Arte e Ciência.
Agora, com a era digital e a expansão tecnológica,
isto ficou mais evidente.
Roland Campos*

Nos tempos atuais, dialogar com convergências e divergências é preciso! Estabelecer diálogos é necessário! Mas, é arriscado...

Nessa perspectiva, entender as confluências entre a Arte, a Ciência e a Tecnologia, proposta desta mostra arriscadíssima, nos coloca em um terreno movediço delimitado pelas intersecções dessas três áreas do conhecimento que marcam o próprio percurso da humanidade.

Mas, se é arriscado, por que propor um diálogo entre Arte, Ciência e Tecnologia por meio de uma exposição em um espaço museológico? Essa pergunta – quase um desafio – pode ser contextualizada por uma série de outras: Como os conceitos, teorias e aplicações provenientes da Ciência e da Tecnologia ocupam o imaginário de artistas como fonte de inspiração e criatividade? Até que ponto a dimensão estética está presente e é importante na atividade dos cientistas? Como conceitos e instrumentos criados ou possibilitados pela Ciência, incluídos aí os meios de comunicação e a reprodutibilidade das obras de arte, mudam e abrem novos caminhos para a Arte? De que forma a Arte pode ajudar a Ciência e a Tecnologia a se tornarem mais acessíveis ao público e vice-versa? Seria isso uma estratégia útil e eficaz ou uma apropriação utilitária e indébita?

São perguntas cujas respostas podem ser obtidas ao se percorrer essa exposição, que é um convite para se correrem os riscos decorrentes da explicitação de dialogicidades, interatividades, transmediações diversas entre a Arte, a Ciência e a Tecnologia.

Ao correr riscos é fundamental que se entenda a condição de acesso irrestrito, democrático, inovador e abrangente à Arte, à Ciência e à Tecnologia como forma de promoção da igualdade e da inclusão social e do rompimento de desigualdades, tema da Semana Nacional de Ciência e Tecnologia 2018.

Nos tempos atuais, é preciso agir em busca de uma nova ordem, a ser constituída no embate entre forças entrópicas e auto-organizadoras, as quais provocam tensões e geram movimentos que nos abrem novas possibilidades de romper barreiras, diminuir distâncias entre os diferentes, reduzir desigualdades, unir opostos. Agir! *To act*, em inglês, verbo de ação que remete justamente ao acrônimo ACT: Arte, Ciência e Tecnologia! Então, arrisquem-se!

*The 20th century approached Art and Science.
Now, with the digital age and technological expansion,
this became more evident.
Roland Campos*

Nowadays, creating a dialogue with convergences and divergences is necessary! Establishing dialogues is paramount! However, it is risky...

From this perspective, understanding the confluence between Art, Science and Technology, which is the proposal of this very risky exhibition, casts us on unstable ground, delineated by the intersections of these three areas of knowledge that mark humanity's trajectory, since time immemorial.

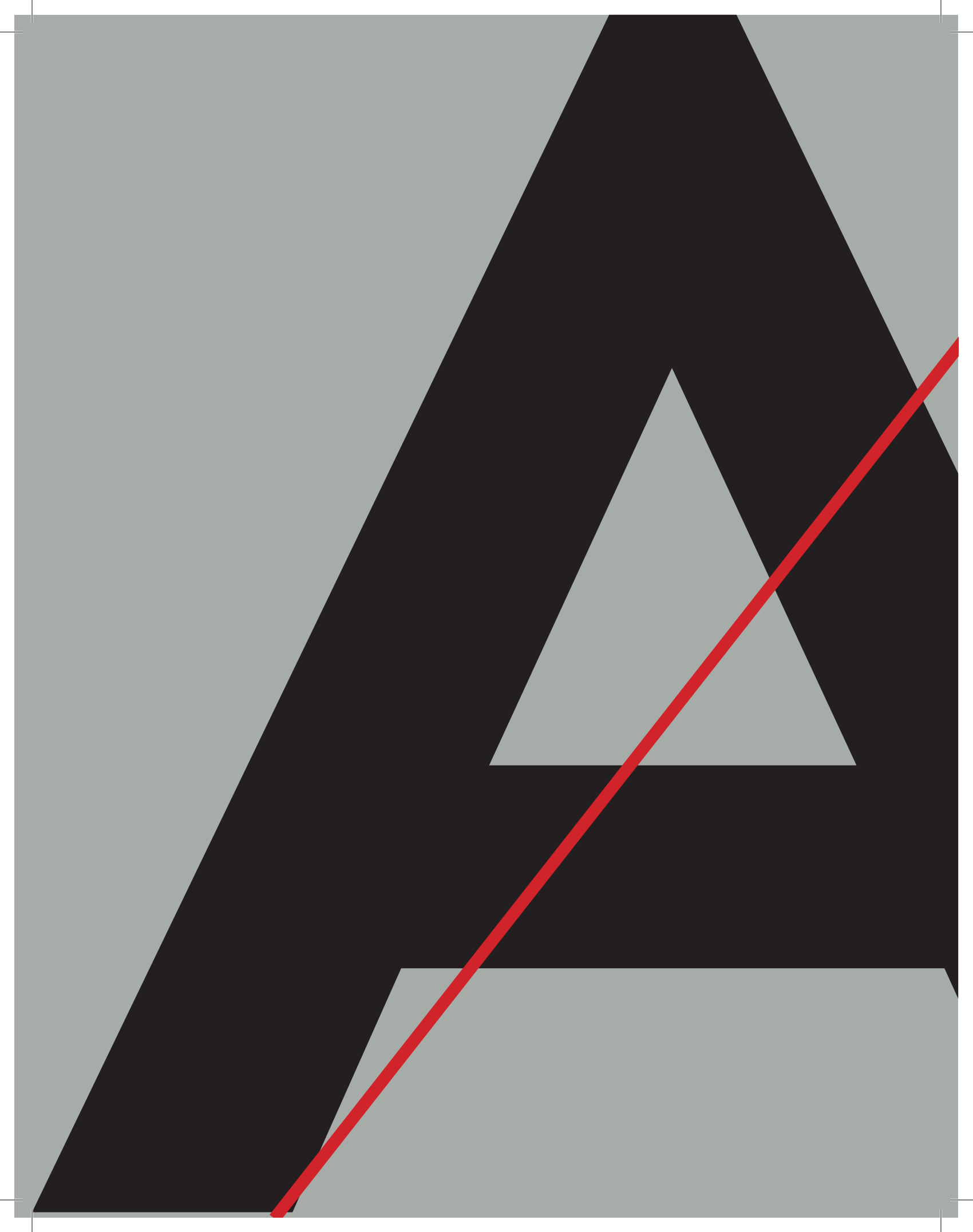
Nevertheless, if it is risky, why propose this dialogue between Art, Science and Technology by means of an exhibition in a museum? The question - almost a challenge - can be contextualized by a series of other questions: How do the concepts, theories and applications derived from science and technology occupy the imagination of artists as a source of inspiration and creativity? To what extent the aesthetic dimension is present and is important in the activity of scientists? How can the concepts and instruments created or made possible by science, including means of communication and the reproducibility of works of art, chance and open new paths for art? How can art help science and technology to become more accessible to the public and vice-versa? Would this be a useful and effective strategy, or an utilitarian and undue appropriation?

The answers to these questions can be obtained by walking through this exhibition, which is an invitation to embrace the risks of making such dialogues, interactions and transmediation between Art, Science and Technology explicit.

And, as you make your way through, it is crucial to understand that unrestricted, democratic, innovative and broad access to Art, Science and Technology is a way of fostering social equality, social inclusion and the disruption of inequalities, the theme for the National Science and Technology Week 2018.

In current days, it is necessary to act in the pursuit of a new order, to be built in the collision of entropic and self-organizing forces, that provoke tension and create movement, opening new possibilities to break barriers, diminish distances, reduce inequalities, bring opposites together. Act! Art, Science and Technology! Embrace the risk!

**Wagner Barja
Gilberto Lacerda Santos**





ALEXANDRE RANGEL

ANDRÉ SEVERO

ARTHUR CORDEIRO

CIRILO QUARTIM

FREDERICO KRAUSE

ISA SARA REGO

JOÃO ANGELINI

LEONA RAI0 LASER

MÁRCIO H MOTA

MARCIO VILELA

MIGUEL FERREIRA

MIGUEL SIMÃO

MILTON MARQUES

RUT

TANIA FRAGA

TARCÍSIO PANIAGO

ALEXANDRE RANGEL

Artista brasileiro que desenvolve obras de videoarte e softwares audiovisuais. Seu trabalho tem o foco na relação entre o ser humano, o meio urbano e a espiritualidade. Rangel utiliza as pessoas e a cidade tanto como pincéis quanto como telas, valendo-se de um trabalho criativo com câmera, vídeo e softwares. Também é conhecido como VJ Xorume e desenvolveu o software de VJ 'Quase-Cinema', uma plataforma para criação de cinema ao vivo, software engenhoso de manipulação de vídeo em tempo real que está sendo utilizado por VJs no mundo inteiro.

♦♦♦

Artist from Brasília who develops video art and audio-visual software pieces. His work focuses on the relationship between human beings, the urban environment and spirituality. Rangel uses people and the city as brushes or canvas, using creative work with camera, video and software. He is also known as VJ Xorume and has developed the VJ software 'Quase-Cinema', a platform for live cinema creation, ingenious real-time video manipulation software being used by VJs worldwide.

alexandrangel.art.br

"EMOÇÃO ARTIFICIAL"

INSTALAÇÃO DE SOFTWARE, 2018

Na obra "Emoção Artificial", criou-se um software que procura na internet manchetes de jornal, faz a leitura e interpreta o conteúdo de forma musical. A obra transforma a notícia em som. O processo subverte o papel comum dos sistemas de análise computacional, feitos para criar resultados científicos e precisos, colocando emoções, ora irônicas, ora sintonizadas, com o conteúdo textual das notícias. O computador está conhecendo a humanidade por suas notícias e interesses.

ARTIFICIAL EMOTION

In the work Artificial Emotion, he created a software that searches newspaper headlines on the internet, and later reads and interprets the content in a musical way. The work turns news into sound. The process subverts the common role of computational analysis systems, made to create scientific and accurate results, adding emotions, sometimes ironic, sometimes in tune with the textual content of the news. The computer is getting to know humanity through its news and interests.

ANDRÉ SEVERO

André Severo vive e trabalha em Porto Alegre - RS. É artista e curador de arte. Já foi curador de importantes exposições de arte no Brasil e no exterior, como a Bienal de São Paulo e a Bienal de Veneza. Como artista, acumula prêmios importantes, como o Funarte de Arte Contemporânea e o Prêmio Marco Antônio Vilaça. Realizou mais de uma dezena de filmes e instalações audiovisuais e participou de inúmeras exposições no Brasil e no exterior.

♦♦♦

Artist from Brasília who develops video art and audio-visual software pieces. His work focuses on the relationship between human beings, the urban environment and spirituality. Rangel uses people and the city as brushes or canvas, using creative work with camera, video and software. He is also known as VJ Xorume and has developed the VJ software 'Quase-Cinema', a platform for live cinema creation, ingenious real-time video manipulation software being used by VJs worldwide.

andresevero.com

"PASSAGEM"

VIDEOINSTALAÇÃO, 2017/2018

Passagem é uma videoinstalação composta por 14 vídeos elaborados a partir da animação de uma seleção de fotografias dos estudos de movimentos realizados pelo fotógrafo inglês Eadweard Muybridge, entre os anos de 1883 e 1887. Para a realização dessa instalação, foram selecionadas 56 pranchas dos mais de 700 estudos realizados por Muybridge. Para a confecção de cada vídeo, em que vemos homens e mulheres (de diversas idades e etnias) caminhando da esquerda para a direita, nus e enfileirados, foram selecionadas e animadas (a partir da sequência fotográfica original) 4 pranchas – resultando em uma espécie de procissão em que 56 pessoas caminham sem sair do lugar. Não há começo ou fim para a procissão de indivíduos e o fluxo constante de pessoas não sugere ordem ou sequência aparente. Não há retorno. Como viajantes, eles se movem em um espaço intermediário entre dois mundos, rumo a um destino desconhecido.

PASSAGE

Passage is a video installation, composed of 14 videos elaborated from the animation of a selection of photographs of the studies of movements realized by the English photographer Eadweard Muybridge between the years of 1883 and 1887. In order to carry out this installation, 56 images of the more than 700 studies made by Muybridge were selected. For the making of each video, 04 images were selected and animated, in which we see men and women (of diverse ages and ethnicities) walking from left to right, naked and queued, (from the original photographic sequence) - resulting in a kind of procession in which 56 people walk without leaving the place. There is no beginning or end to the procession of individuals, and the constant flow of people does not suggest order or apparent sequence. There is no return. As travelers, they move in an intermediary space between two worlds to an unknown destination.



ARTHUR CORDEIRO E ALEXANDRE RANGEL

Alexandre Rangel e Arthur Cordeiro, desde 2002, pesquisam e produzem obras que propõem diálogos entre a arte contemporânea e as tecnologias de captação de imagens e de imersão tridimensional.

♦♦♦

Since 2002, Alexandre Rangel and Arthur Cordeiro have been researching and producing pieces that propose dialogues between contemporary art and technologies of image capture and three-dimensional immersion.

"MEMÓRIAS CORROMPIDAS"

INSTALAÇÃO EM DOMO COM SOFTWARE INTERATIVO, 2018

uma viagem imersiva

por um lugar que já não existe mais

o que resta é essa paisagem de pesadelo

lembranças de concreto

a eterna validade da alma / fantasma na máquina

da necessidade de mapear ao mapa desnecessário

impérios, colônias, feudos / floresta, cidade, corpo

latim, inglês, português

da tecnocracia ao caos / do antes ao universal

'CORRUPTED MEMORIES'

an immersive journey

through a place that no longer exists

what remains is this nightmare landscape

Concrete memories

the eternal validity of the soul / ghost in the machine

from the need to map, to unnecessary maps

empires, colonies, fiefs / forest, city, body

Latin, English, Portuguese

from technocracy to chaos / from before to universal



CIRILO QUARTIM

Cirilo Quartim é um artista do Distrito Federal e destaca-se por ações e pesquisas nas áreas da intervenção urbana, desenho, pintura, computação gráfica, instalações e objetos, utilizando várias dessas linguagens ao mesmo tempo. Quartim ganhou o Prêmio Funarte de Arte Contemporânea 2012, além de participar e promover ações extramuros, integrar mostras nacionais e internacionais. Sua obra também está presente em vários acervos públicos.

♦♦♦

Cirilo Quartim is an artist from Brasília who stands out with actions and researches in the areas of urban intervention, drawing, painting, computer graphics, installations and objects using many of these languages at the same time. Quartim won the "Funarte Award for Contemporary Art 2012", and in addition to participating and promoting outdoors actions, integrating national and international shows, his work is also present in several public collections.

"ATRAÇÃO"

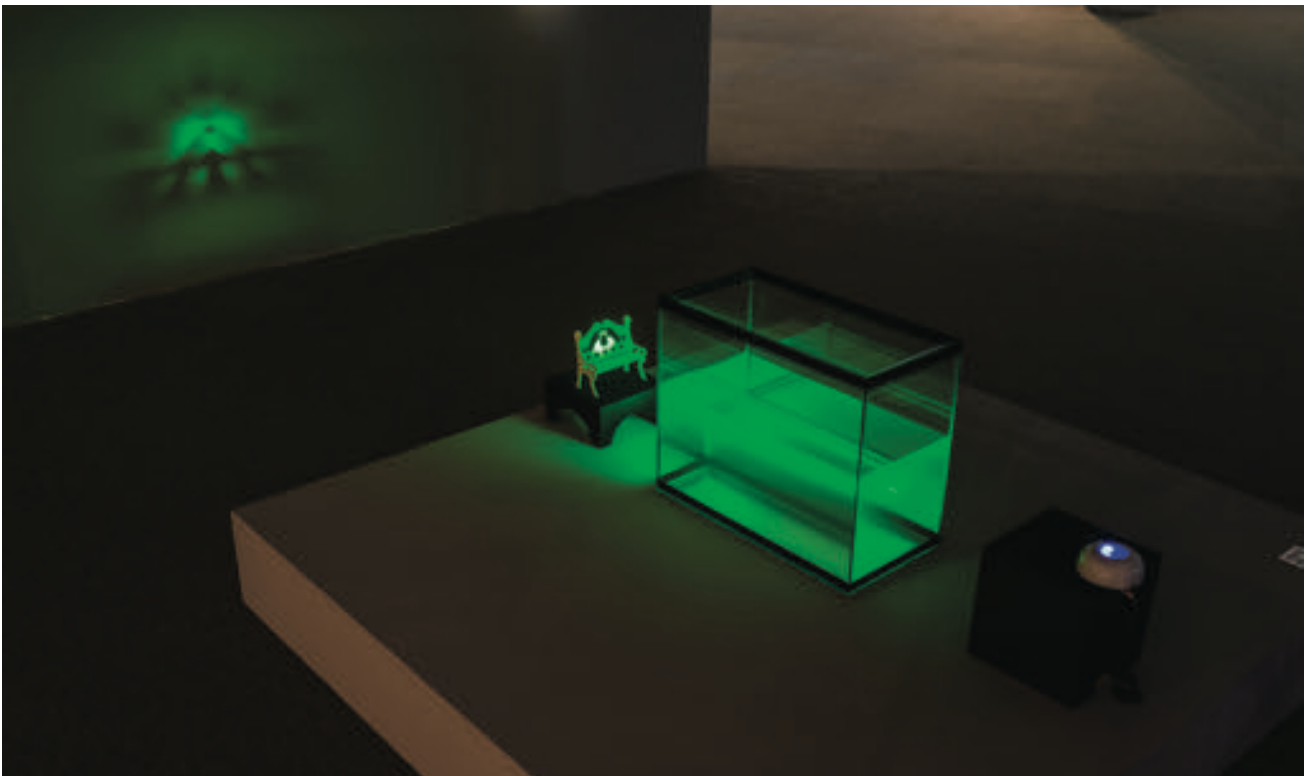
OBJETO, 2018

A obra é formada por dois fios maleáveis, embora não elásticos, com uma das extremidades imantadas. A parte magnética superior atrai a inferior e a força invisível dos imãs gera uma tensão que permite que as duas partes da obra se unam numa espécie de coluna impossível.

ATTRACTION

The work is formed by two malleable though non-elastic wires with one of the ends magnetized. The upper magnetic part attracts the inferior and the invisible force of the magnets creates a tension that allows the two parts of the work to be united in a kind of impossible column.







"BOLA"

OBJETO, 2018

A esfera prateada exibe um número de telefone e sugere um enigma. Ao ligar para o número, deixe um recado. Se você preferir, fale com a "Bola" nas redes sociais e no Whatsapp.

BALL

The silver sphere displays a phone number and suggests an enigma. When you call the number, leave a message. If you'd prefer, talk to the "Ball" on social media and Whatsapp.

"1 = 0"

VIDEOINSTALAÇÃO, 2006

O cofre está aberto entre a realidade e o mundo virtual. Qual é o lugar do "real"? Nessa videoinstalação, o artista propõe que o visitante interaja com a obra em busca da moeda.

1 = 0

The safe is open ... between reality and the virtual world what is the place of the "real"? In this video installation, the artist proposes that the visitor interact with the work in search of the coin.

"ENCONTRO DAS PARALELAS"

OBJETO, 2018

Dois feixes de luz que vagam imperceptíveis encontram-se na instalação do artista, num banco de praça. A relação entre a água e a luz permite esse encontro utópico, que se dá no infinito.

MEETING OF THE PARALLELS

Two imperceptible wandering light beams are found at the artist's installation on a park bench. The relation between water and light allows this utopian encounter that takes place in infinity.

"CALE-SE"

OBJETO, 2016

"Cale-se" é uma obra carregada de simbolismo. Faz referência aos tempos da ditadura militar no Brasil e, para isso, se vale de uma técnica de fantasmagoria. Um jogo de espelhos cria uma ilusão em que, a depender do ângulo observado, o cálice aparece cheio ou vazio.

SHUT UP

Shut up is a work loaded with symbolism. It refers to the times of the military dictatorship in Brazil and it uses a technique of phantasmagoria. A set of mirrors creates an illusion that, depending on the angle observed, the chalice seems to be full or empty.

FREDERICO KRAUSE

Doutorando pela Universidade de Brasília na linha de pesquisa de Educação, Tecnologias e Comunicação é membro da equipe de pesquisas do laboratório Ábaco/UnB, onde desenvolve aplicativos com Realidade Aumentada (RA).



Krause is a PhD student at the University of Brasília, researching Education, Art and Communication. He is a member of the research team of the laboratory Abacus / UnB where he develops applications with Augmented Reality.

"PIRÁ-BRASÍLIA"

VIDEOINSTALAÇÃO COM REALIDADE AUMENTADA, 2018

Enquanto o concreto se erguia em monumentos e se espalhava em casas, avenidas e ruas, fazendo surgir a beleza da capital federal, brejos e veredas de buritis revelavam a existência de uma espécie de peixe à qual se deu o nome de Pirá-Brasília, em homenagem à cidade. Cresceu a capital e diminuíram as matas e pequenas lagoas que se enchiam após o período das chuvas, servindo de casa ao Pirá-Brasília. Também foram poluídas as águas e, quando se soube da raridade da espécie, que só existe nesta região do mundo, muitos saíram em busca de exemplares para enfeitar seus aquários. Tudo isso o deixou à beira da extinção. Hoje, existem apenas pequenas populações conhecidas do Pirá-Brasília, como a residente na Reserva Ecológica do IBGE. Observá-lo em seu ambiente natural nem sempre é possível, devido às dificuldades de acesso e coleta, além de acarretar mais riscos à espécie, já tão ameaçada. Nesse contexto, se coloca a Realidade Aumentada (RA), que mistura elementos reais a elementos virtuais, por meio de dispositivos como celulares e óculos especiais. Isso permite trazer digitalmente o Pirá-Brasília ao espaço em que estamos, para que se possa conhecê-lo e entender a importância de se preservar o ambiente em que ele e outras espécies igualmente belas vivem.

PIRÁ-BRASÍLIA: REALITY AND VIRTUALITIES

While concrete stood on monuments and spread in houses, avenues and streets, giving rise to the beauty of the federal capital, swamps and fields of moriche palm revealed the existence of a species of fish called pirá-Brasília, in homage to the city. The capital grew, the forests were reduced, and small ponds that filled after the rainy season served as home to the Pirá-Brasília, but its waters were also polluted. In time, people learned how rare a species that was - existing only in this particular region - and many sought to capture specimens for their private collections and aquariums. Due to this, the Pirá-Brasília is now an endangered species, with only small populations still remaining today, such as the one at the Environmental Reservation of IBGE. It is not always possible to observe this fish in its natural habitat, due to the difficulties of access, and collecting specimens brings even more risks it. In this context, the Augmented Reality (RA) comes in, mixing real and virtual elements through devices such as cell phones and special glasses. This allows us to digitally bring the Pirá-Brasília to where we are, so that we can learn about it and understand the importance of preserving the environment where it and other equally beautiful species live.



ISA SARA REGO

Doutoranda da Universidade de Brasília, na linha de pesquisa Educação, Tecnologia e Comunicação, é professora do Instituto Federal de Brasília (IFB), com formação em Mídias Audiovisuais. Videartista e performer multimídia, é mestre em Dança pelo Programa de Pós-Graduação em Dança da Universidade Federal da Bahia. Integra o Grupo de Pesquisa Elétrico – Pesquisa em Ciberdança (CNPq-UFBA) e o Grupo Ábaco, Laboratório e Grupo de Pesquisas Interdisciplinares sobre Informática e Educação, ligado ao Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade de Brasília.

♦♦♦

Isa Sara Rego is a PhD student at the University of Brasília, researching Technology and Communication. She is also a Professor at the Federal Institute of Brasília (IFB), with training in Audiovisual Media. In addition, she is a Videartista and Performer Multimedia, with a Masters in Dance by the Graduate Program in Dance of the Federal University of Bahia. She is a member of the Electrical Research Group - Research in Cyberdance (CNPq-UFBA) and the Abacus Group, Laboratory and Interdisciplinary Research Group on Informatics and Education, linked to the Postgraduate Program in Education of the University of Brasília.

dancaetecnologia.wordpress.com

"VIDEODANÇAR CONOSCO"

VIDEOINSTALAÇÃO, 2018

"Videodançar conosco" é uma poética tecnológica em vídeo, realizada a partir da captura do movimento do corpo que dança. Tal como o conceito de videodança, essa obra consiste no híbrido da dança com o vídeo, quando a câmera dança com o corpo no espaço, coexistindo com ele e ganhando um novo significado. "Videodançar conosco" é uma obra que apresenta uma série de videodanças sobre o corpo, a pesquisa de movimento e as questões do cotidiano social. Quando a dança é intencionalmente transformada pela tecnologia do vídeo, por meio dos processos de edição, concebe-se o conceito de corpoimagem, que consiste em um corpo expandido pelas tecnologias digitais de informação, comunicação e expressão, quando o âmbito e a natureza da corporeidade são virtualizados.

VIDEODANCING WITH US

Videodancing with Us is a technological video poetics, carried out by capturing the movements of the body that dances. Like the concept of video dance, this work consists of the hybrid of dance with video, when the camera dances with the body in space, coexisting with it and gaining a new meaning. Videodancing with Us is a work that presents a series of video dances on the body, the research of movement and the questions of everyday life. When dance is intentionally transformed by video technology, through the editing processes, we conceive the concept of body-image, which consists of a body expanded by Digital Information, Communication and Expression Technologies, when the scope and nature of corporeity are virtualized.



JOÃO ANGELINI

Vive e trabalha em Planaltina/DF. Artista plástico e pesquisador, Angelini tem na imagem em movimento o maior ponto de partida para seus trabalhos. Para além da curiosidade da ilusão da imagem em movimento, o artista apresenta em seus trabalhos relações entre periferia e centro, rural e urbano, poder e opressão, controle financeiro e sistemas de poder. João Angelini já foi finalista do Prêmio Marcantonio Vilaça 2017, do Rumos do Itaú Cultural (2014, 2009 e 2006), da Bolsa Funarte de Produção (2011) e do Anima Mundi (2009), além de participar de várias exposições em todo o Brasil e no exterior.

♦♦♦

João lives and works in Planaltina / Federal District. As an artist and researcher, the moving image is the starting point for Angelini's works. In addition to the curiosity of the illusion of moving image, the artist presents in his works the relations between periphery and center, rural and urban, power and oppression, financial control and power systems. João Angelini has already been a finalist in various awards such as Marcantonio Vilaça 2017, Rumos Itaú Cultural (2014, 2009 and 2006), Funarte de Produção (2011) and Anima Mundi (2009). Moreover, he has taken part in several exhibitions throughout Brazil and abroad.

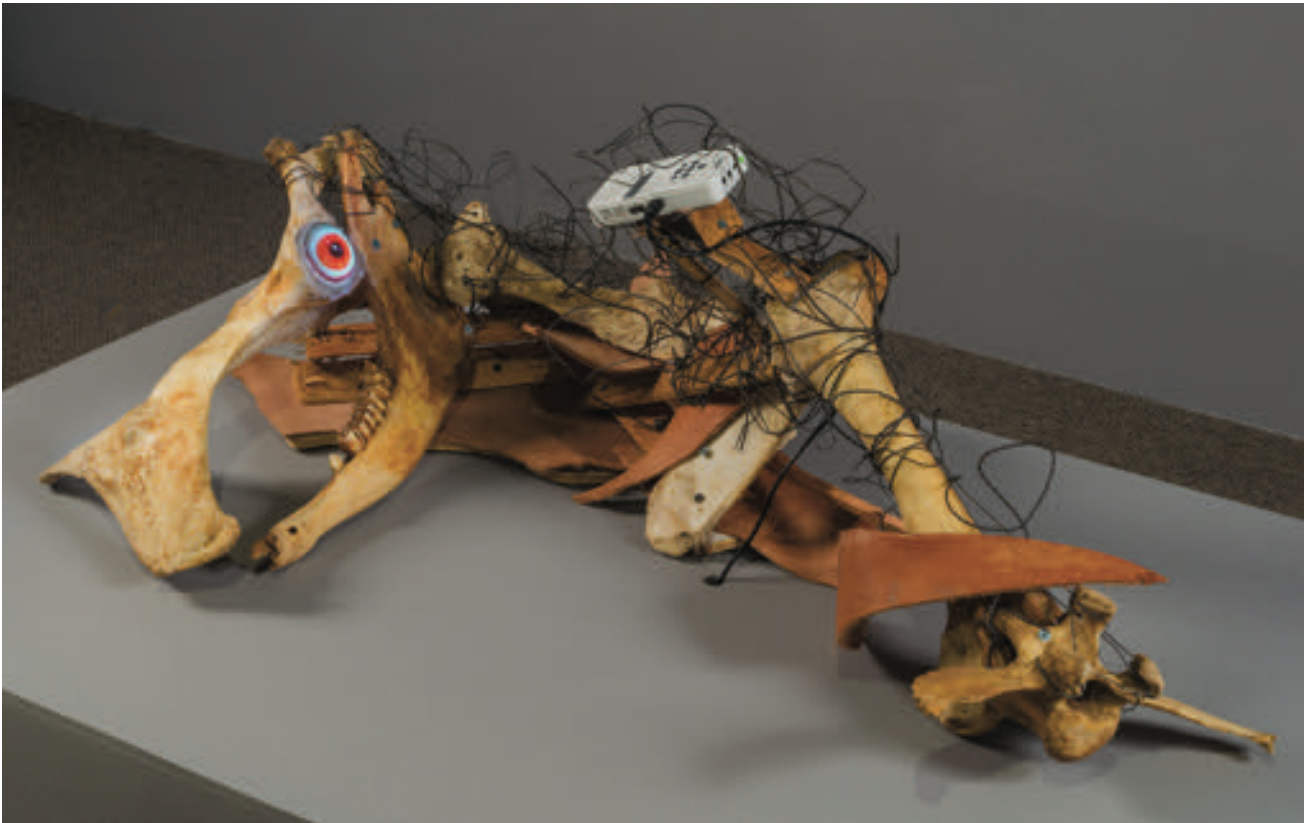
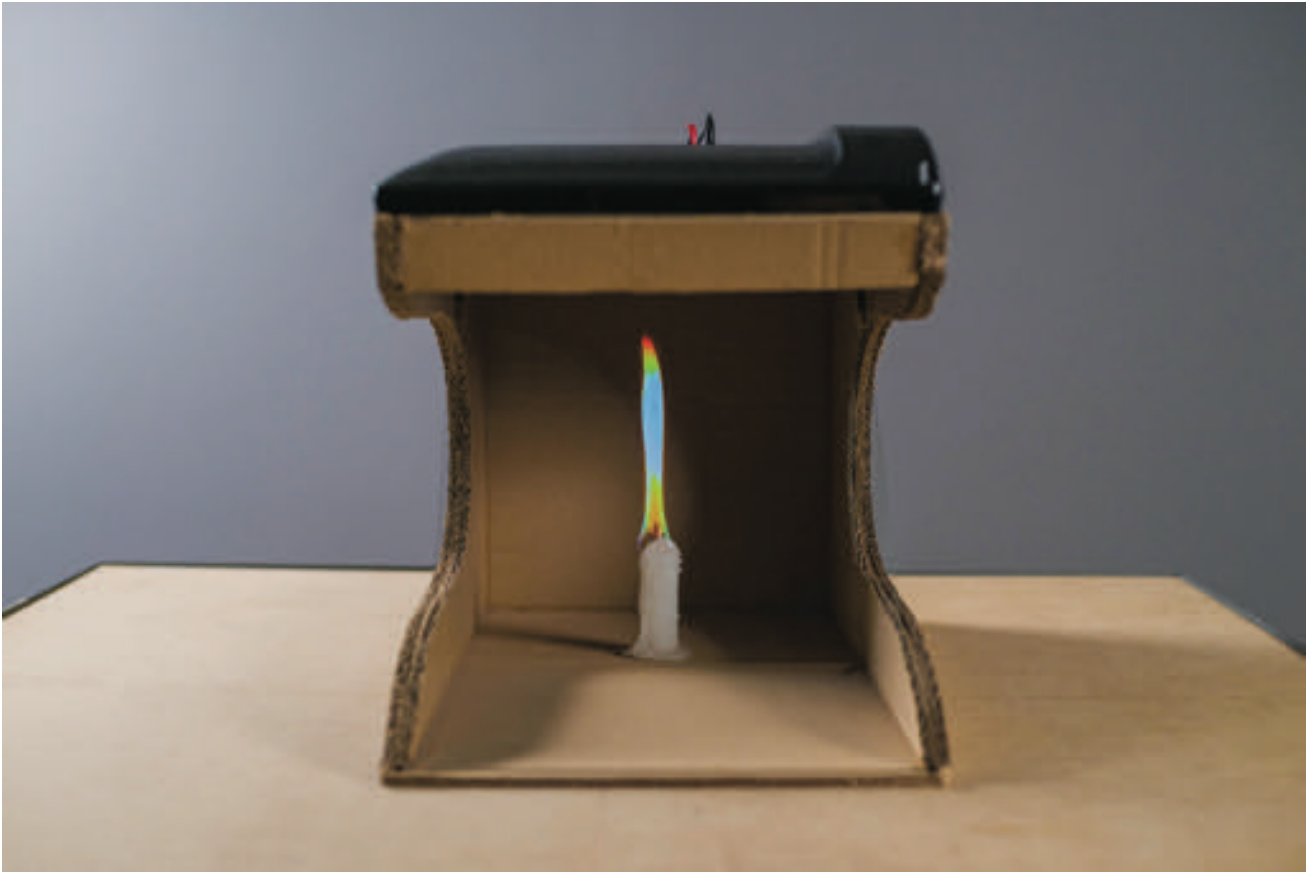
"SINTONIA" OBJETO, 2005

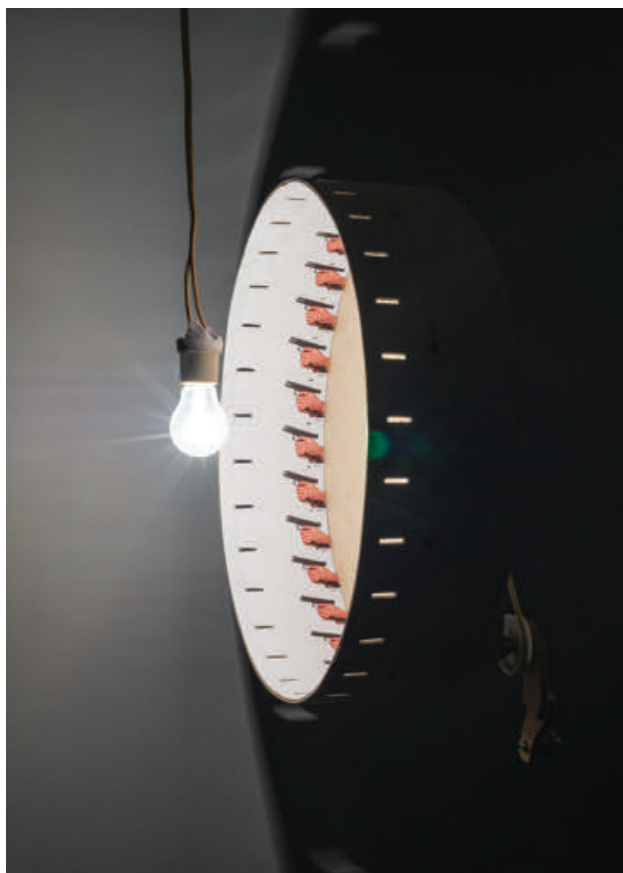
Uma música visual feita com a edição de texturas (visuais e sonoras) de chuvisco de estáticas é veiculada em um monitor de tubo, com suas estruturas e peças eletrônicas visíveis. O som, sincronizado com a imagem, traz a percepção da música como fenômeno temporal que também pode acontecer na dimensão das imagens, pela presença e pela ausência de seus elementos. Mas o som só pode ser ouvido por meio dos fones de ouvido, criando um segundo momento com a obra.

SYNC

It is a visual song made with the editing of textures (visual and sound) of static drift, conveyed on a tube monitor with its structures and electronic parts visible. The sound, synchronized with the image, brings the perception of music as a temporal phenomenon that can also happen in the dimension of the images, by the presence and absence of its elements. But the sound can only be heard through the headphones, creating a second moment with the piece.







"VELA"

VIDEOINSTALAÇÃO, 2016

Nessa série, Angelini aproveita as possibilidades de sobreposição de vídeos em objetos através do reflexo e da transparência dos vidros. Diferentemente das projeções mapeadas, com esse recurso não existe a necessidade de um anteparo para a imagem ser projetada, o vídeo é visualizado através do reflexo no vidro. Esse reflexo, somado à transparência do vidro, permite sobrepor e alinhar imagens em volta do objeto. Nessa instalação, Angelini mistura um objeto real com a imagem videográfica. A vela se acende e se apaga insistentemente, como se alguma força externa invisível fosse responsável por isso.

CANDLE

In this series, Angelini takes advantage of the possibilities of projecting videos onto objects through the reflection and transparency of the glasses. Unlike the mapped projections, with this feature there is no need for a projection screen, the video is visualized through the reflection in the glass. This reflection added to the transparency of the glass allows you to superimpose and align images around the object. In this installation, Angelini mixes a real object with the video image. The candle ignites and extinguishes insistently, as if some invisible external force were responsible for this.



"OLHO DO BICHO"

OBJETO/VIDEOINSTALAÇÃO, 2018

"Olho do Bicho" é um vídeo-objeto que pertence à série "Centauros, Sátiros e Silenos". Essa série explora a sobreposição de restos de animais em objetos (couros, crânios, ossos, garras, etc.) com partes de corpos humanos em projeções mapeadas de vídeo (coração, olho, boca, órgãos, etc.). Nessa obra, o olho do artista (filmado em estúdio) é projetado em uma estrutura montada com ossos e couro de boi, caixeta, arame e parafusos. O vídeo mostra a sequência desse olho ficando irritado pelo tempo aberto no estúdio, avermelhando e lacrimejando. Uma edição permite que esse olho se movimente de maneira aleatória, com velocidades variando bruscamente.

Olho do Bicho is a video-object that belongs to the series Centauros, Satyrs and Silenos. This series explores the overlapping of animal remains in presented objects (leathers, skulls, bones, claws, etc.) with parts of human bodies in mapped video projections (heart, eye, mouth, organs, etc.). In this work the eye of the artist (shot in studio) is designed in a structure assembled with ox bones, coffin, wire, ox leather and screws. The video shows the sequence of this eye getting irritated by the open time in the studio, reddening and tearing. One edit allows that eye to move randomly, with speeds varying sharply.

"ESTÁ FUNCIONANDO"

VIDEOINSTALAÇÃO, 2018

É uma obra composta por três zootrópios (dispositivo mecânico do pré-cinema) feita de retalhos recolhidos em casa de ferramentas de uma fazenda no interior do Goiás. A animação apresentada é uma bandeira do Brasil tremulando feita por computação gráfica e depois impressa, para sua instalação no tambor do zootrópio. Para fazer o dispositivo funcionar, basta manipular a manivela e fazer o cilindro girar. Olhando através dos furos desse cilindro, é possível ver a imagem animada se movendo.

IT'S WORKING

It is a piece composed of three zoetropes (mechanical device of the pre-cinema) made of parts collected in the tool house of a farm in the countryside of Goiás. The animation presented is a Brazilian flag fluttering, made with computer graphics and then printed for installation in the zoetrope drum. To make the device work, simply manipulate the crank and make the cylinder rotate. Looking through the holes of this cylinder, you can see the animated image moving.

LEONA RAIO LASER

Artista plástica natural de Brasília, cursa Artes Visuais na Universidade de Brasília. Conhecida como Leona Raio Laser, há três anos trabalha com linguagens digitais e com a mobgrafia. Artista trans, deficiente e periférica, grita resistência com suas fotografias, que tornam externo o sentimento de estranheza que aprendeu a amar, depois de tanto ser olhada sob a perspectiva do estranho e bizarro.

♦♦♦

Artist from Brasília, studied visual arts at the University of Brasília. Known as Leona Raio Laser, for three years she has worked with digital languages and mobography. Trans artist, handicapped and from the periphery, she screams resistance with her photographs that externalize the feeling of strangeness that she learned to love after being looked at from this perspective of the strange and bizarre for so long.

SÉRIE INTITULADA "NÃO LUGAR" FOTOGRAFIA E VÍDEO, 2018

A série foi produzida com o uso do smartphone e manipulada digitalmente com aplicativos disponíveis gratuitamente. Trabalha com os aspectos tecnológicos em volta da identidade cibernética que, diante de um processo de desterritorialização e difusão indenitárias, se perde em uma era de imagens e superficiais impressões. Onde está o lugar do verdadeiro eu que tanto instigamos, principalmente nas redes sociais? Qual o novo sentido da obra de arte na era em que a fotografia atinge seu auge da reprodutibilidade técnica? Os editores são usados para um incremento básico à imagem. Nesse processo de manipulação se cria uma nova realidade, que foge ao físico e recorre ao inexistente, construindo uma contrapartida à real usualidade dessas ferramentas de edição – além dos aspectos de construção desse novo ser fragmentado em pixels e o lugar do corpo trans, que se faz presente tanto no lugar quanto no não lugar.

SERIES ENTITLED "NON-PLACE"

The series was produced using a smartphone and digitally manipulated with freely available applications. It works with the technological aspects around the cybernetic identity that, in the face of a process of deterritorialization and diffusion, is lost in an era of images and superficial impressions. Where is the place of the true self that we instigate so much in social networks? What is the new meaning of the work of art in the era in which photography reaches its peak of technical reproducibility? Image editing tools are used to increment the image, and this process of manipulation creates a new reality that escapes the physical and resorts to the nonexistent one, constructing a counterpart the real usuality of these editing tools. Besides the construction aspects of this new fragment in pixels, the place of the trans body is also present both in the place and in the non-place.







MÁRCIO MOTA

Márcio H. Mota é artista visual brasileiro. Mestre em Arte e Tecnologia pela UnB, desenvolve sua pesquisa sobre projeção mapeada, imagem-luz e dispositivos imagéticos. A partir da ideia de que a luz é uma substância ilusória, mítica, quase metafísica, propõe (des)arranjos espaço-temporais, relâmpagos e sons em instalações imersivas e kino estruturas em que visitante participa diretamente das obras e vivencia diferentes sensações durante a experiência. As kino estruturas são como salas de cinemas especiais, pensadas para possibilitar diferentes e variadas narrativas sensoriais, para além da imagem projetada.

♦♦♦

Márcio H. Mota is a Brazilian visual artist. He has a Master in Art and Technology at UnB, and develops his research on mapped projection, light-imaging and imaging devices. From the idea that light is an illusory, mythical, almost metaphysical substance, he proposes alternative space-time (de)arrangements, lightning and sounds, in immersive installations and kino structures in which the visitor participates directly in the pieces and experiences different sensations. The Kino structures are like special movie theaters designed to enable different and various sensory narratives, beyond the projected image.

"CÂMARA INFINITA | VERTICAL HORIZONTE"

OBJETO/INSTALAÇÃO, 2017

Obra interativa em que o visitante se deita dentro da caixa para experimentar a vivência que o artista propõe. Na "Câmara Infinita", imagens multiplicam-se e se misturam graças a espelhos instalados no interior do objeto. Os espelhos reverberam a imagem da videoprojeção, criando um espaço "infinito", enquanto o som ressoa sob o corpo do espectador. A videoinstalação "Vertical Horizonte" é composta por imagens de esculturas, capturadas nos interiores das Igrejas de Roma, misturadas por opacidade a imagens capturadas pela janela de um trem na Itália. O som é uma composição estéreo feita com frequências que variam de 08Hz a 100Hz.

INFINITE CHAMBER | VERTICAL HORIZON

Interactive work where the visitor lies inside the box to experience the experience that the artist proposes. In the Chamber, images multiply and mix thanks to mirrors installed inside the object. The mirrors reverberate the image of the video projection creating an "infinite" space, while the sound resonates under the body of the viewer. The Vertical Horizon video installation consists of images of sculptures captured in the interiors of the churches of Rome, mixed by opacity to images captured from the window of a train in Italy. The sound is a stereo composition made with frequencies ranging from 08Hz to 100Hz.





"HEXASSISTÊMICO Nº 01"

OBJETO/INSTALAÇÃO, 2017

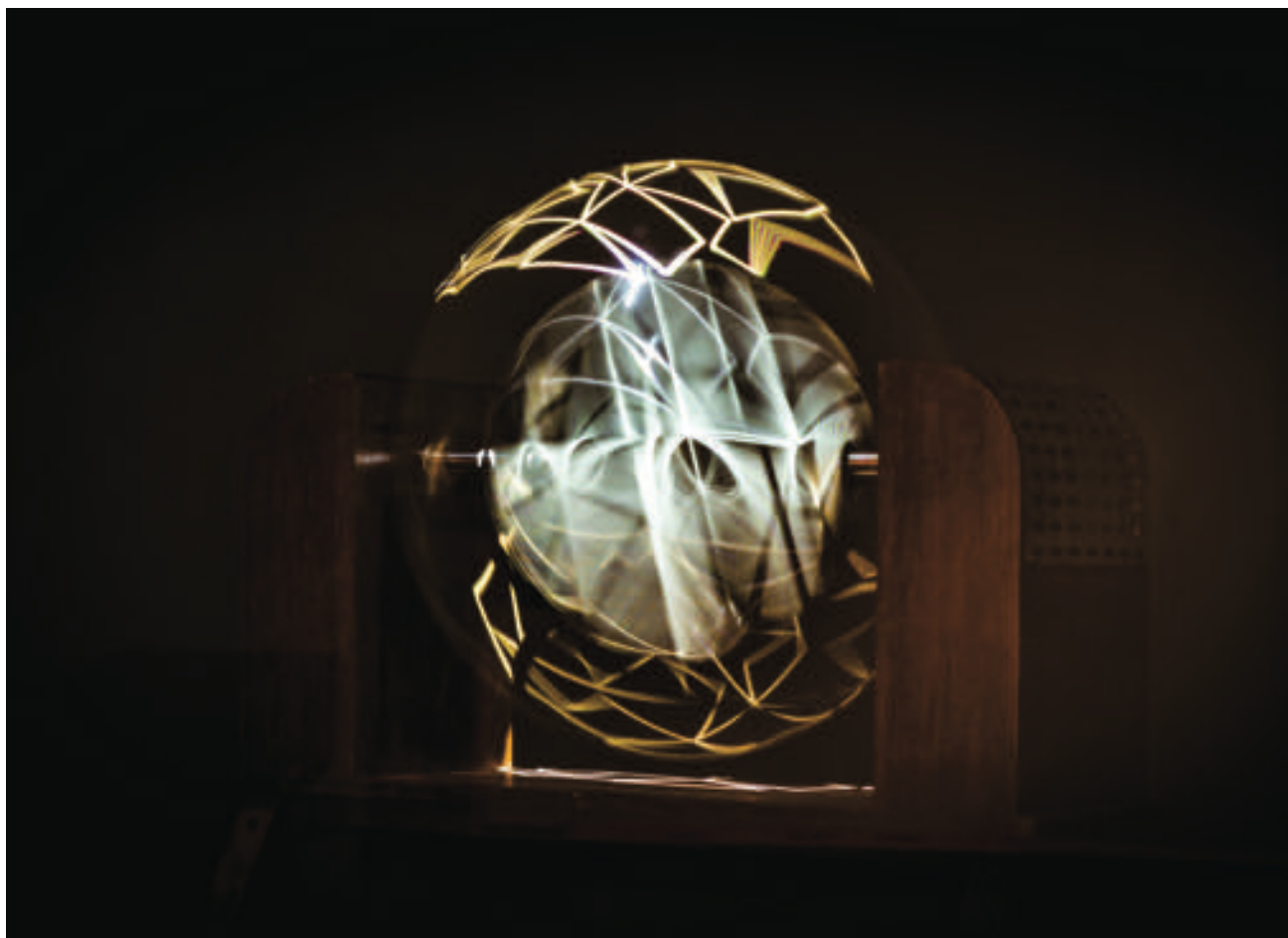
(estrutura sonora)

Obra interativa em que o visitante se deita dentro da caixa para experimentar a vivência que o artista propõe. Trata-se de uma estrutura de madeira similar a uma cama, na qual o artista convida o espectador a deitar-se. No interior da estrutura, estão instaladas seis caixas subwoofer de onde é transmitido um som grave. Em sua superfície, buracos com dutos de ar interligam as saídas de som ao corpo do espectador. O som chega em forma de vibração, ressonância, pulso de ar. Nessa perspectiva, um roteiro imagético pode ser pensado por lapso temporal, som a som, como em um cinema com um pisco de luz sobre o breu, um ruído sobre o silêncio, a intensidade de um pulso de som.

HEXA SYSTEMIC Nº 01

(sound structure)

Interactive work where the visitor lies inside the box to experience what the artist proposes. Interactive sound installation. It is a wooden structure similar to a bed in which the artist invites the visitor to lie down. Inside the structure, six subwoofer boxes are installed, from which a solemn sound is transmitted. On its surface, holes with air ducts interconnect the sound outputs to the viewer's body. The sound comes in the form of vibration, resonance, pulse of air. In this perspective, an imaginary script can be thought by time lapse, sound to sound, as in a cinema in which a lightning over the pitch dark, a noise over the silence, the intensity of a sound pulse.



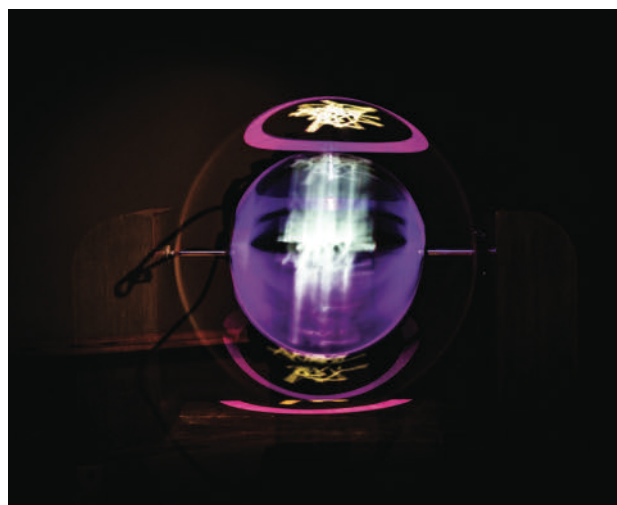
"MISTURADOR DE MATÉRIA | FLOR ARCO-ÍRIS"

OBJETO/INSTALAÇÃO, 2017

"Misturador de Matéria" é uma kino estrutura composta por dois aros que giram em um mesmo eixo. Por meio da rotação, os aros formam uma esfera que recebe a projeção, criando um campo imagético, fruto da soma visual dos espaços e materialidades sobrepostos. O trabalho é baseado no experimento do disco cromático de Isaac Newton e na concepção de espaço-tempo de Einstein. O "Misturador de Matéria" surge da tentativa de criar um material "virtual" para projeção, que contivesse as características de reflexão de luz de vários materiais ao mesmo tempo. O resultado, ao vivo, assemelha-se a uma esfera de vidro ou a uma esfera com camadas de transparências.

MATTER MIXER | RAINBOW FLOWER

Matter Mixer is a kino structure composed of two hoops that rotate on the same axis. Through rotation, the rings form a sphere that receives the projection, creating an imaginary field that is the result of the visual sum of the superimposed spaces and materialities. The work is based on Isaac Newton's chromatic disk experiment and Einstein's space-time conception. The Matter Mixer comes from the attempt to create a "virtual" material for projection, which contained the light reflection characteristics of various materials at the same time. The result, live, resembles a glass sphere or a sphere with layers of transparencies.



MÁRCIO VILELA

Márcio Vilela é um artista pernambucano que vive e trabalha em Lisboa. Em 2016, foi premiado com uma bolsa de estudos no IED em Madrid. Suas obras estão presentes na Coleção António Cachola, Coleção Fernando Ribeiro e em coleções particulares.

♦♦♦

Márcio Vilela is an artist from Pernambuco, who currently lives and works in Lisbon. In 2016 he was awarded a scholarship at the IED in Madrid. His works are present in the António Cachola Collection, Fernando Ribeiro Collection and in private collections.

"ESTUDO CROMÁTICO PARA O AZUL"

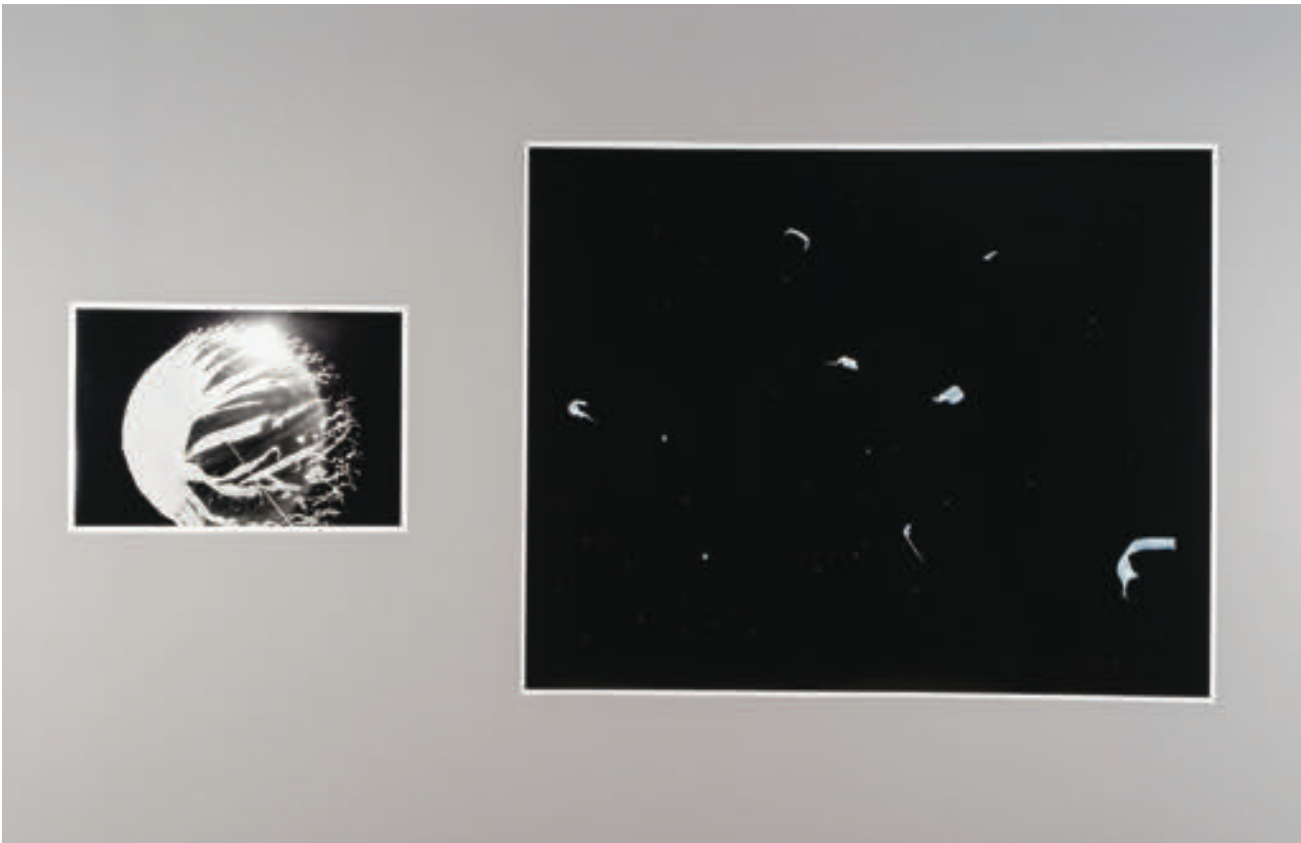
FOTO INSTALAÇÃO, 2012/2015

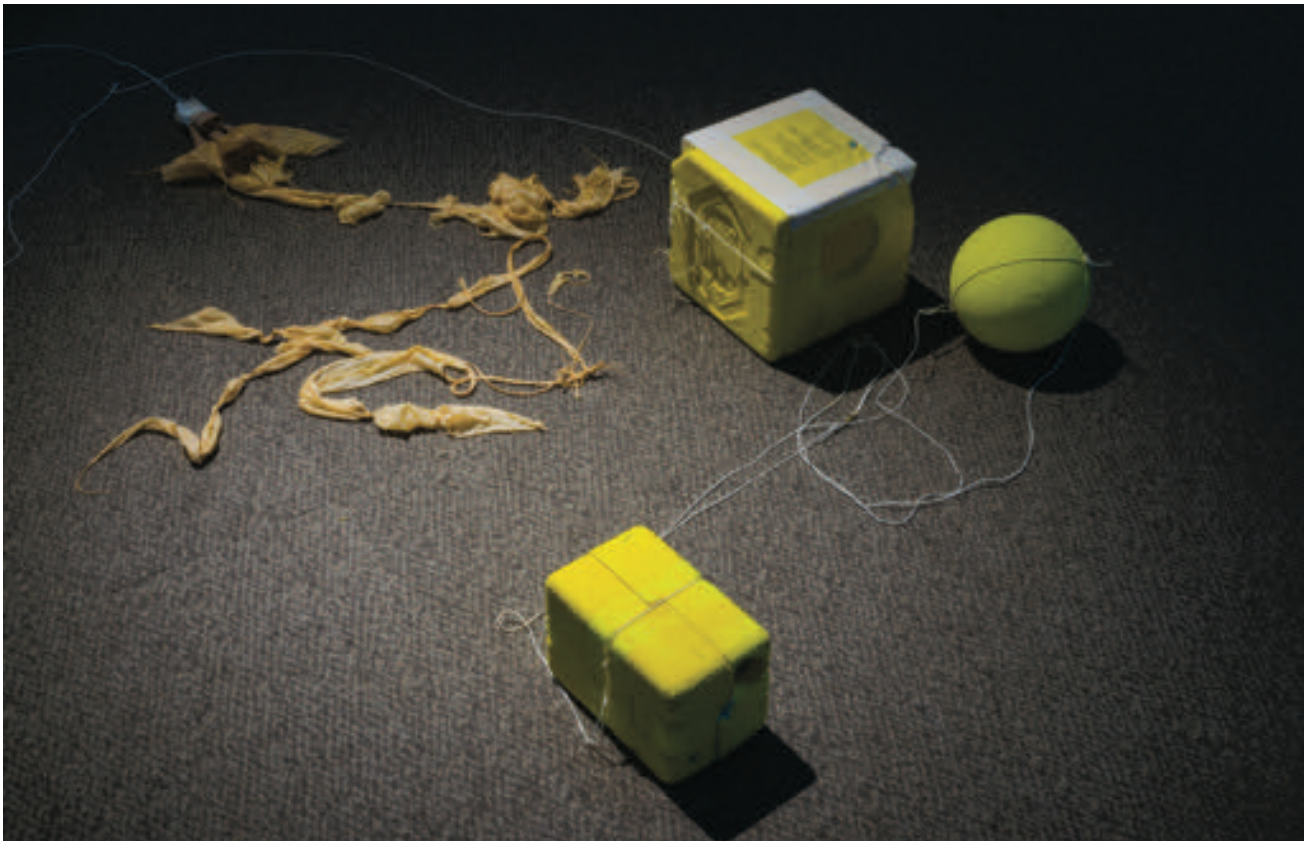
Imagine que nos encontramos num local ao nível do mar, num dia de céu limpo e sem nuvens. Se olharmos para cima, podemos observar o céu com a sua cor azul característica. Agora, imagine que estamos no mesmo lugar, mas a bordo de um balão de gás hélio com capacidade para ascender até aos 38.500m de altitude. Durante a subida, vamos observando o céu, que vai ficando cada vez mais escuro. Quanto mais alto estamos, menor é a concentração das moléculas presentes ao nosso redor e a atmosfera vai-se tornando rarefeita. A cor azul do céu é o resultado da interação da luz com as moléculas presentes na atmosfera. A variação nessa concentração tem um efeito direto sobre o espectro de luz visível. Sendo assim, o azul torna-se mais escuro à medida que a concentração de moléculas diminui. Quando, finalmente, chegamos aos 38.500 metros e olhamos novamente para cima. Então, o céu, antes azul, é totalmente negro. Entre os 0m e os 38.500m, existem infinitas possibilidades para os tons de azul do céu. O registo desses tons é o ponto de partida deste estudo.

CHROMATIC STUDY FOR BLUE

Imagine that we are in a spot at sea level, on a clear, cloudless day. If we look up, we can see the sky with its characteristic blue color. Now imagine that we are in the same place, but aboard a helium balloon with the capacity to ascend to 38,500m of altitude. During the ascent we are observing the sky, which is getting darker and darker. The higher we are, the lower is the concentration of the molecules present around us, the atmosphere becomes rarefied. The blue color of the sky is the result of the interaction of light with the molecules present in the atmosphere. The variation in this concentration has a direct effect on the visible light spectrum, so the blue becomes darker as the concentration of molecules decreases. When we finally get to 38,500 meters, we look up again. Now the sky, once blue, is totally black. Between 0m and 38,500m there are endless possibilities for the blue shades of the sky. The recording of these tones is the starting point of this study.







MIGUEL FERREIRA

Vive e trabalha em Brasília. Já participou de diversas exposições coletivas e, em 2016, teve sua primeira exposição individual na galeria Alfinete, em Brasília. Miguel Ferreira possui obras na Coleção Sérgio Carvalho.

◆◆◆

Miguel lives and works in Brasilia. He has participated in several collective exhibitions and in 2016 had his first solo exhibition in the gallery in Brasília. Miguel Ferreira has works in the Sérgio Carvalho Collection.

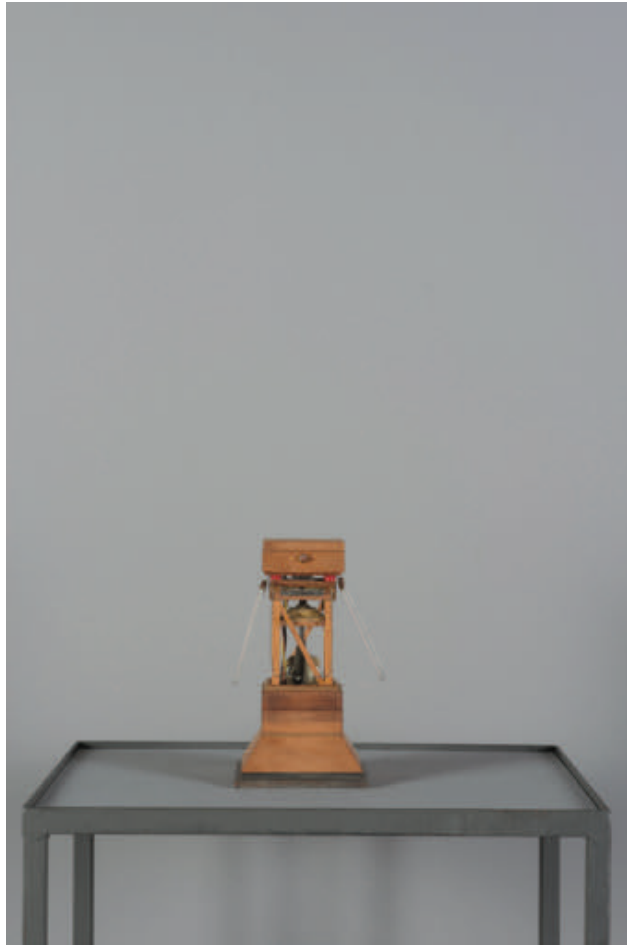
"SEM TÍTULO"

OBJETO, 2014/2016

O artista propõe a associação da mecânica com a estética. Em obras que despertam a curiosidade, encontramos desde visíveis partes eletromecânicas montadas sobre peças em acrílico transparente até objetos disformes que omitem o sistema que lhes dá movimento. Esse conjunto de obras aparentemente paradoxal serve como crítica e discute a amplitude das novas tecnologias, mostrando, em segundo plano, as infindáveis possibilidades geradas nas artes a partir do uso da física e da mecânica.

The artist proposes the association of mechanics with aesthetics. In pieces that arouse curiosity, we find visible electromechanical parts mounted on transparent acrylic pieces and misshapen objects that conceal the system that gives them movement. This seemingly paradoxical set of works serves as criticism and discusses the scope of new technologies showing, in the background, the endless possibilities generated of the use of physics and mechanics in association with the arts.







MIGUEL SIMÃO E DR. SIMONCOAST

É escultor e professor de escultura na UnB. Trabalha, há alguns anos, em parceria com Dr. Simoncoast, artista que não tem uma origem muito certa e pouco se sabe da sua formação ou do seu percurso. Contudo, ele tem sido extremamente importante no tocante à inserção de Miguel Simão no mundo da arte contemporânea. Essa instalação é criação dele – Miguel Simão só entra na parte da execução e com o currículo da vida acadêmica.

♦♦♦

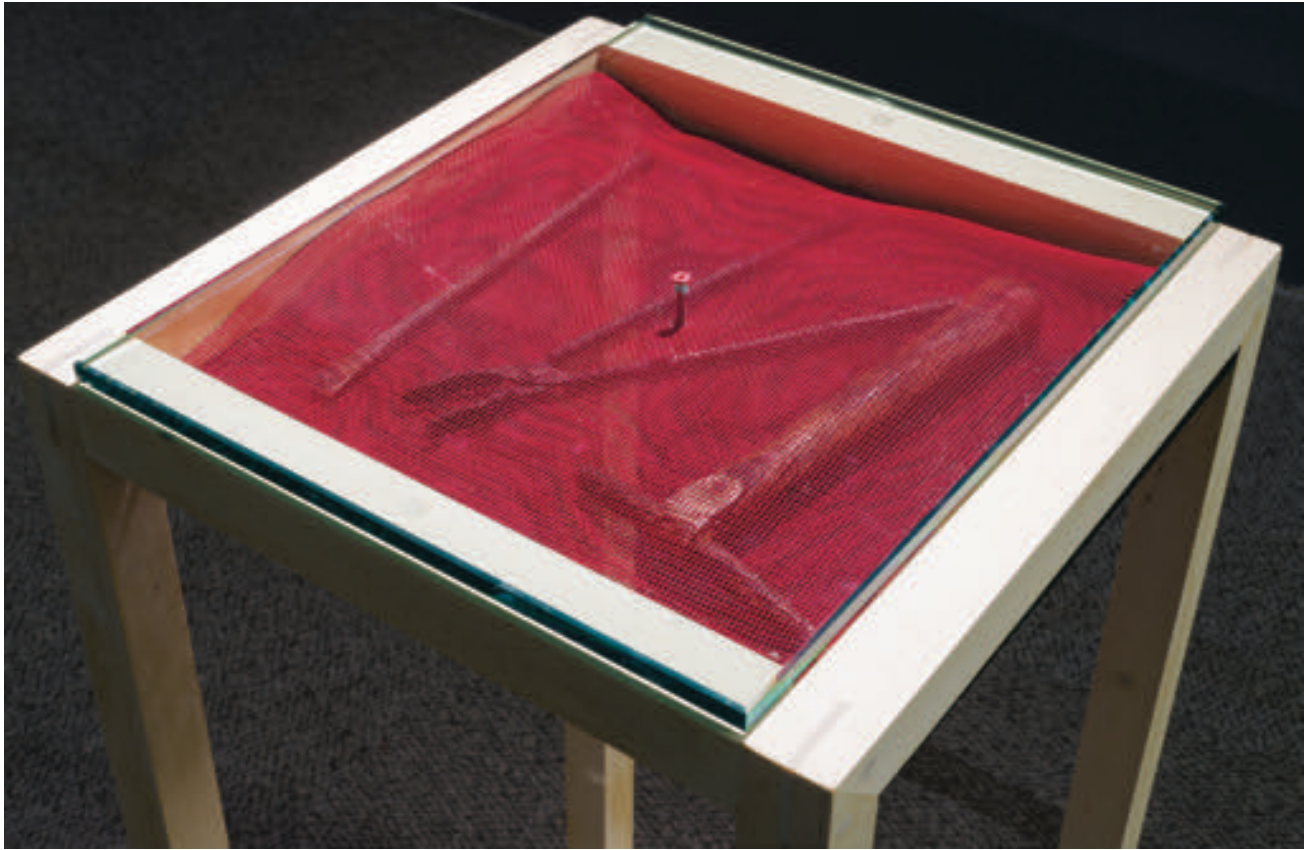
He is a sculptor and professor of sculpture at UnB. He has worked in partnership with Dr. Simoncoast for some years, this artist does not have a very certain origin and little is known of his background or his trajectory, however he has been extremely important in relation to the insertion of Miguel Simão in the world of Contemporary Art. This installation is his creation, Miguel Simão only joins in the execution part and with the curriculum of the academic life.

"SIDER(AL)ÚRGICA"

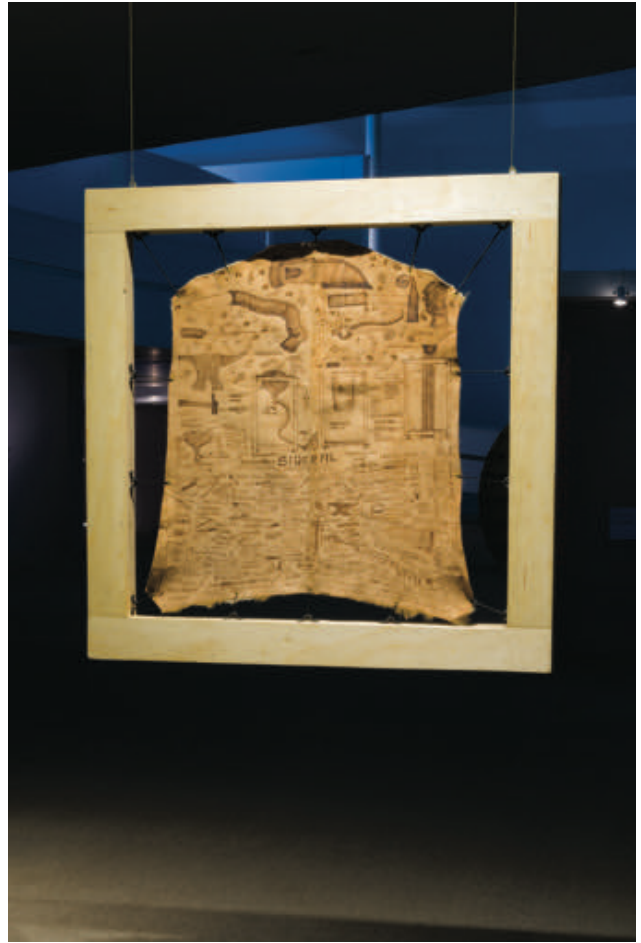
ESCULTURA/INSTALAÇÃO, 2018

Na obra "SIDER(AL)ÚRGICA", Miguel Simão nos transporta há 3 mil anos, para uma forja pré-industrial, em que os minerais são tratados de forma peculiar. Simão apresenta o processo histórico que levou as civilizações ao desenvolvimento. O artista nos leva a questionar o limiar entre o desenvolvimento tecnológico e a destruição iminente do planeta. Na instalação proposta, ele apresenta o que hipoteticamente poderia ser feito no tratamento do ferro, prescindindo totalmente de energia elétrica.

In the work 'Sider (al) úrgica', Miguel Simão transports us 3000 years ago to a pre-industrial forge where this mineral is treated in a peculiar way. Simão presents the historical process that led civilizations to development. The artist leads us to question the threshold between technological development and the imminent destruction of the planet. In the installation proposed by Simão, he presents to us what could hypothetically be done in the iron treatment, totally without electric power.







MILTON MARQUES

Vive e trabalha no Distrito Federal. Realiza obras baseadas em vídeo em tempo real, utilizando restos de máquinas do cotidiano, quebradas ou obsoletas. Nesse quebra-cabeças de peças, motores e mecanismos de baixa tecnologia, percebe-se uma poética capaz de quebrar a exatidão da engenharia e a desmistificação do fetiche tecnológico, abrindo espaço para o incerto, o irregular, o lúdico, o irônico.

♦♦♦

Lives and works in DF. Milton creates pieces based on real time video, using leftover pieces of machines from daily use, broken or obsolete. In this puzzle of low-tech parts, engines and mechanisms, we perceive a poetics capable of breaking engineering accuracy and the demystification of the technological fetish, opening space for the uncertain, irregular, playful, ironic.

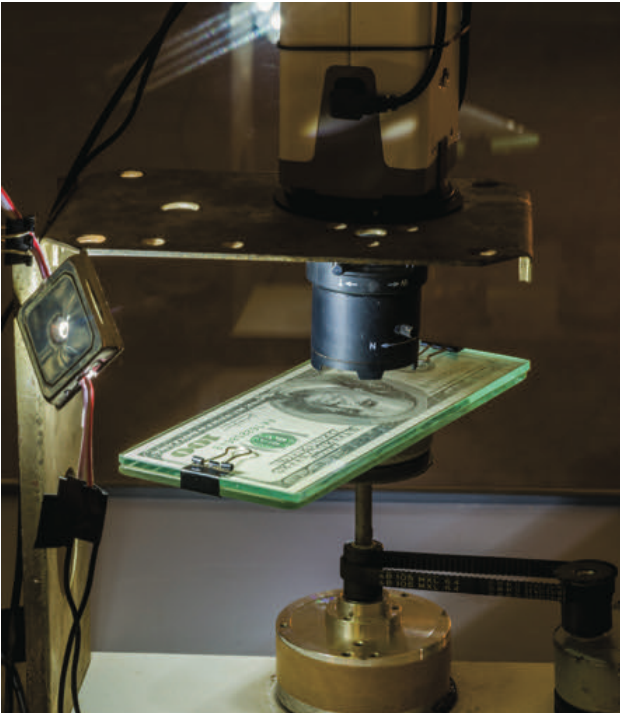
"SESSÃO 1 – MACRO HIPNOSE"

VIDEOINSTALAÇÃO, 2015

O artista convida o olhar do espectador para uma experiência sensorial. Ao observar um pequeno detalhe no fundo dos olhos de Benjamin Franklin, que está impresso numa nota de cem dólares, somos levados pelo movimento giratório a um limiar de distração e relaxamento. Depois de alguns segundos presos nessa armadilha, ao voltar nossos olhos para realidade, percebemos o quanto nossa visão se torna distorcida diante desse falso ídolo de poder.

SESSION 1 - MACRO HYPNOSIS

The artist invites the viewer's gaze to a sensory experience. Looking at a small detail in the back of Benjamin Franklin's eyes, which is printed on a hundred-dollar bill, we are driven by the spinning motion to a threshold of distraction and relaxation. After a few seconds trapped in this, as we turn our eyes to reality, we realize how much our vision becomes distorted before this false idol of power.



RUT

Artista visual. Sua trajetória é baseada em obras-projeto, ações efêmeras e processos relacionais, envolvendo matérias como som, luz, performance, vídeo e palavra. Realizou ilustrações; atuou nas áreas da música e da educação em arte; estuda cinema e mídias digitais; é graduada em Artes Plásticas pela Universidade de Brasília.

◆◆◆

Visual artist. Her trajectory is based on project-pieces, ephemeral actions and relational processes, involving materials such as sound, light, performance, video and word. She has created illustrations and worked in the area of music and art education. Currently, she is studying Cinema and Digital Media. She graduated at the University of Brasília.

allandelana.com

"GRAVO TEU GRITO"

INSTALAÇÃO, 2014

Uma plataforma de expressão e cura por meio do poder acústico vocal emanado do interior do seu Ser. O oferecimento para gravar é um procedimento de venda ambulante, nas ruas ou em lugares fechados. O único pagamento pelo serviço de gravação é colocar a voz no banco universal de gritos de domínio público. Um contrato é assinado como parte do procedimento e dos registros da própria obra performática. O acervo de gritos pode ser acessado no site allandelana.com.

I RECORD YOUR SCREAM

It is a platform for self-expression and healing through the vocal-acoustic power pouring from the depths of your Being. The offer to record is a street vending procedure, taking place, as the name suggests, on the streets, but also sometimes indoors. The only payment for the services of recording is to allow your voice to be a part of the universal scream bank, of public domain. The participant signs a contract as a part of the procedure and the registry of his or her performance piece. The scream archive can be accessed through the website allandelana.com.





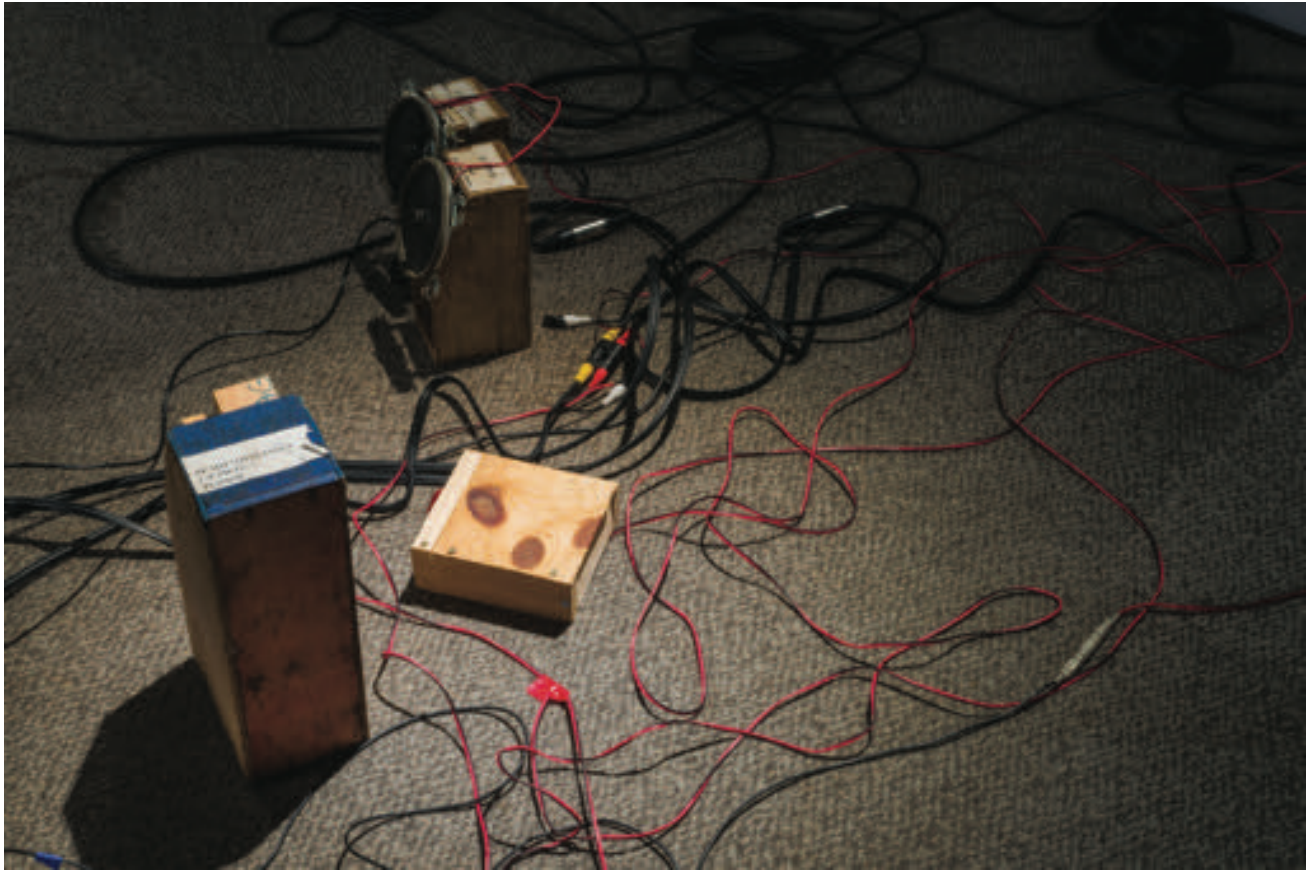
"RE\AÇÃO"

INSTALAÇÃO, 2018

O sujeito como lugar de acontecimento, um lugar em obra. Vídeos, áudios e elementos técnicos de reprodução/fruição criados ou apropriados entre 2004 e 2018 são montados em torno e sobre bancos de obra retirados da construção civil. Em "Re\ação", o escape da formalidade da linguagem visual rumo à vida experimentada somente ocorre mediante o apagamento dessas fronteiras sujeito-objeto.

RE/ACTION

The subject as a place of happenings, a place under construction. Videos, audio files and technical elements of reproduction/fruition, created or appropriated between 2004 and 2018, are assembled around and on benches taken from construction sites. In Re/action, the escape from the formality of visual language towards experience can only occur when the boundaries between subject-object are erased.



TÂNIA FRAGA

Arquiteta, artista e designer, trabalha com áreas que se integram como parte de uma realidade maior, cuja multiplicidade se expressa por meio de realidades virtuais e materiais, caracterizando-se como vislumbres de padrões e de relações entre números. Isso porque essas realidades virtuais e materiais são expressões sensíveis de um sublime universo, cuja existência é expressa por meio de relações matemáticas.

♦♦♦

Tania Fraga is an architect, artist and designer, who works with areas that integrate as part of a larger reality whose multiplicity is expressed through virtual and material realities characterizing themselves as glimpses of patterns and relationships between numbers. This is because these virtual and material realities are sensitive expressions of a sublime universe whose existence is expressed through mathematical relations.

taniafraga.art.br

"JARDIM DE EPICURO"

VIDEOINSTALAÇÃO, 2014/2018

"Jardim de Epicuro" é uma obra de arte computacional para fruição, para a expressão de qualidades poéticas e estéticas, para a experimentação imersiva com sensações. A obra é um *locus* onde números e emoções humanas se miscigenam para criar um jardim virtual e suas flores, fungos e insetos, por meio de uma interface cérebro computador. A instalação visa propiciar uma simbiose pela qual os estados emocionais de um visitante experimentador, captados por meio de um capacete neural, tais como excitações e frustrações, afetam os reinos virtuais do jardim.

GARDEN OF EPICURUS

Garden of Epicurus is a work of computational art for fruition, for the expression of poetic and aesthetic qualities, for the immersive experimentation with sensations. The work is a locus where numbers and human emotions are mixed to create a virtual garden, its flowers, fungi and insects, through a computer brain interface. The installation aims to provide a symbiosis through which the emotional states of a visitor are captured through a neural helmet, such as excitations and frustrations, affect the virtual realms of the garden.



TARCÍSIO PANIAGO

Estuda Artes Visuais na Universidade de Brasília. Já realizou exposições em diversas cidades do Brasil, de Portugal e da Suíça. Em 2018, recebeu o Prêmio FAC Cultura e Cidadania pelo trabalho "Via Crucis", exposição realizada no Museu Nacional da República, em Brasília, e também no Rio de Janeiro, em Jaú, em Salvador, em Paranapiacaba, em São Sebastião, em Florianópolis e em Dubendorf.

♦♦♦

He studies Visual Arts at the University of Brasilia. He has already held exhibitions in several cities in Brazil, Portugal and Switzerland. In 2018, he received the FAC Culture and Citizenship Award for the work Via Crucis, an exhibition held at the National Museum of the Republic in Brasília, as well as in Rio de Janeiro, Jaú, Salvador, Paranapiacaba, São Sebastião, Florianópolis and Dubendorf.

"DISPERSÕES"

FOTO, COLAGEM E VÍDEO, 2018

Dispersões é um estudo experimental acerca da dispersão da luz através da difração, utilizando-se câmera fotográfica, uma vela e CDs usados. A gravação de dados de um CD ocorre por meio de realização de minúsculos orifícios em uma espiral de mais de 5 quilômetros, gerando sequências formadas por 0 e 1, os dados binários, identificáveis na leitura por laser infravermelho. Além da gravação dos dados, esses orifícios causam espalhamento da luz branca no espectro.

DISPERSIONS

Dispersions is an experimental study on the dispersion of light through diffraction using a camera, a candle and used CDs. The recording of data from a CD occurs by performing tiny holes in a spiral of more than five kilometers, generating sequences formed by 0 and 1, binary data, identifiable in the reading by infrared laser. In addition to recording the data, these holes cause scattering of white light in the spectrum.









Il 1960, l'arte e la tecnologia non
significavano separazione di
domini, ma un processo di
avvicinamento verso la ricerca in
confidenza del corpo. A questo
cambiamento...

Il corpo digitale è
un corpo virtuale
che si muove
all'interno di
spazi virtuali,
creando e
cambiando la
genetica del corpo.

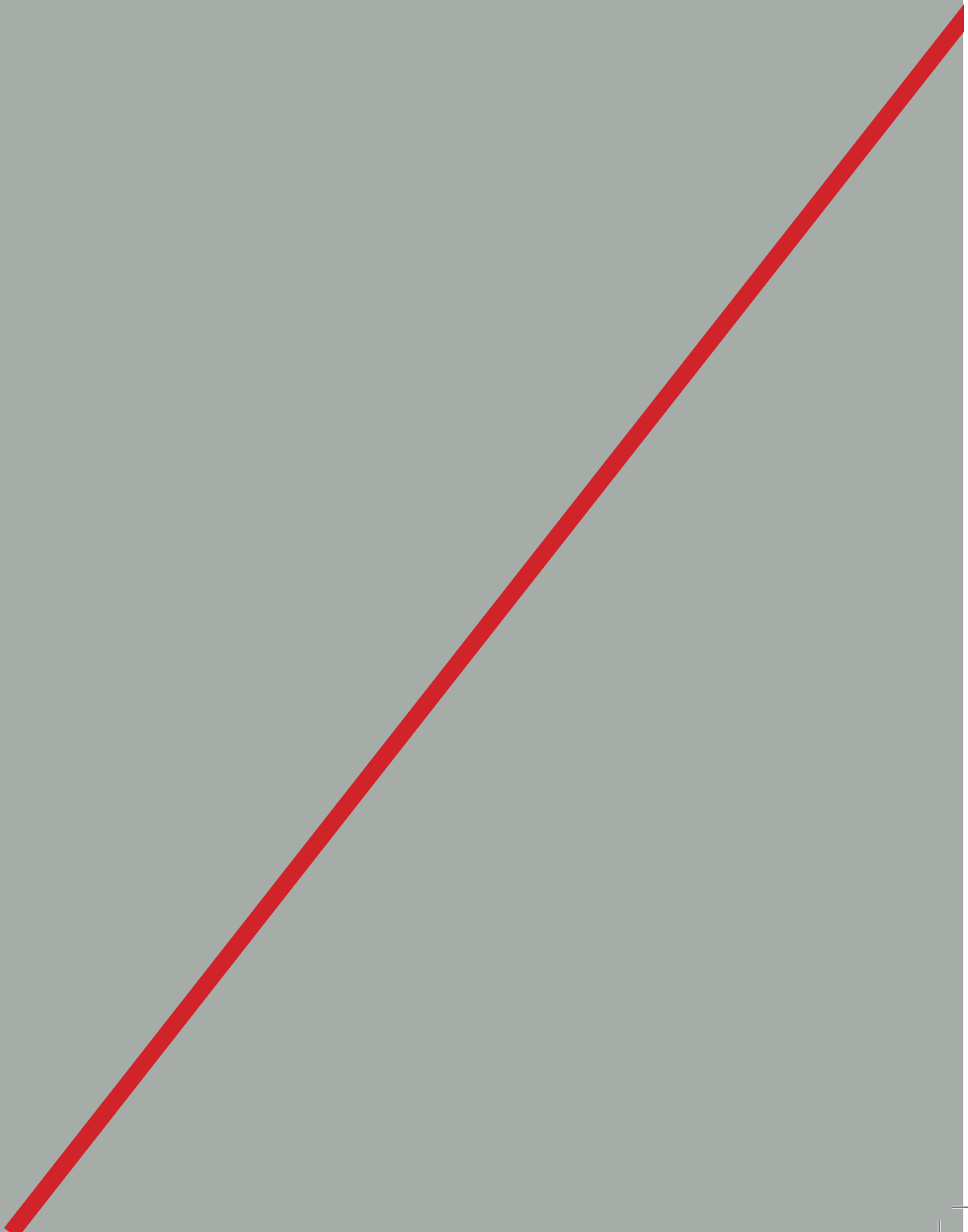
Il corpo digitale è
un corpo virtuale
che si muove
all'interno di
spazi virtuali,
creando e
cambiando la
genetica del corpo.







Como a tecnologia da A&S
é usada pelo Cárter e o
homem corre fundo do
marinho e submersão?





S E M I N Á R I O

Curadoria

Wagner Barja
Gilberto Lacerda Santos

Coordenação

Laércio Ferracioli

Participantes

Cássio Costa Laranjeiras – Instituto de Física da UnB
Eduardo Carvalho – Museu do Amanhã
João Angelini – Professor e artista
Mario Henrique Lima – Presidente do Biotic
Tania Fraga – Professora e artista

MULTIPLICIDADE, VISIBILIDADE & LEGIBILIDADE ARTE, CIÊNCIA E TECNOLOGIA PARA INCLUSÃO CULTURAL

Laércio Ferracioli*

*é uma re-invenção do mundo
que o desenvolvimento está fazendo
O Povo Brasileiro, Darcy Ribeiro*

Da observação de que, nos tempos atuais, vemos uma crescente replicação de templos e lugares de celebração de *verdades reveladas*, nesse tempo presente é preciso estimular a replicação de lugares de celebração de *verdades observadas* na forma do olhar da ciência, da tecnologia e da arte, dando sentido e orientação ao conhecimento artístico, científico e tecnológico. Qualquer cidadão equipado com bagagem desses saberes toma decisões transformadoras baseadas em premissas minimamente estéticas, objetivas, racionais, realistas. Partindo da imagem dupla do estilingue de Aloísio Magalhães (1927-1982), quanto mais se estica as tiras de borracha para trás, para o passado, mais longe vai o projétil, em direção ao futuro: maior o entendimento das raízes culturais artísticas, científicas e tecnológicas, maior a capacidade do cidadão para os desafios que se seguem. Neste contexto, museus e centros de arte, ciência e tecnologia são lugares naturais de inclusão cultural, na medida que incluindo o passado, com os pés no presente, projetam a multiplicidade dos futuros porvir. Daí a importância do bem cultural artístico, científico e tecnológico para dar, à multiplicidade, visibilidade e legibilidade.

1. Sobre a imaginação e a fantasia

Na reflexão sobre a organização da programação de centros culturais, Danilo Miranda apresenta a arte como instrumento de reflexão e transformação (Miranda, 2018). Expressa, ainda, seu receio de um grande desenvolvimento econômico e material descolado de um desenvolvimento cultural e educativo equivalente, uma vez que cultura e educação são duas facetas de uma mesma realidade. Assim, afirma que antes de aprender um ofício, é fundamental que o ser humano desenvolva a capacidade de entender essa realidade, que é entender-se, entender o outro e entender o mundo ao seu redor. Neste contexto, a arte tem o papel vital de torna-lo capaz de perceber que a criação não é só material e que existe também a criação do espírito, não no sentido religioso, mas no sentido mais amplo onde essa criação vai além do que se vê, em que a *imaginação* e a *fantasia* são fundamentais.

A *imaginação*, para Ítalo Calvino, é entendida como repertório do potencial, do hipotético, de tudo quanto não é, nem foi e talvez não seja, mas que poderia ter sido. Mas para se alimentar conversou com a cultura e ainda conversa. Dessa forma, a mente do artista, assim como a do cientista, em certos momentos decisivos, funcionam segundo um processo de associações de imagens que é o sistema mais rápido de coordenar e escolher entre as formas infinitas do possível e do impossível. A *fantasia*, por sua vez, é entendida como uma espécie de máquina eletrônica que leva em conta todas as combinações possíveis e escolhe as que obedeçam a um fim ou que simplesmente são as mais interessantes, agradáveis e divertidas.

Assim, ao analisar o que toma forma nos grandes romances do século XX, Calvino (1994) afirma que é a ideia de uma enciclopédia *aberta*, adjetivo que certamente contradiz o substantivo enciclopédia, etimologicamente nascida da pretensão de exaurir o conhecimento do mundo encerrando-o em um compêndio. Dessa forma, os livros modernos mais admirados nascem da confluência e entrelaçamento de uma *multiplicidade* de métodos interpretativos, maneiras de pensar, estilos de expressão. Assim, conclui que hoje em dia não é mais pensável uma totalidade que não seja *potencial, conjectural, múltipla*. E, mesmo que o projeto geral tenha sido minuciosamente estudado, o que conta não é o seu encerrar em uma figura harmoniosa, mas a força centrífuga que dele se liberta, a pluralidade das linguagens como garantia de uma verdade que não seja parcial. Nesse contexto, um modelo de *redes dos possíveis*.

2. Sobre atividades culturais como bens de consumo

O relatório do estudo sobre *Percepção Pública da Ciência e Tecnologia no Brasil* (CGEE, 2017) aponta que 73% dos entrevistados afirmaram que as atividades científicas e tecnológicas trazem mais benefícios do que malefícios para a população e 54% acreditam que só trazem benefícios, destacando o Brasil como um dos países mais otimistas comparado ao panorama internacional. No entanto, a pesquisa revela que o brasileiro continua tendo baixo acesso a informações científicas e tecnológicas: *a maioria declara que nunca ou quase nunca se informa sobre C&T*.

A pesquisa Limo Inc. *Sobre a Nova Classe C* realizada em 2008 revela que, quando perguntados sobre "O que mais os surpreende na vida?", 46% responderam que era "saber mais do que jamais teria esperado"; 36% "poder comprar mais" e 34% "poder estudar mais". Uma leitura apontada para esses dados através da articulação do primeiro e terceiro resultados em relação ao segundo, é a de que **as atividades culturais podem ser entendidas como bens de consumo**. Associada a essa leitura, os resultados apontam para a percepção de que a ascensão social é mais garantida pela possibilidade de conhecer do que a possibilidade de consumir. Outra pesquisa realizada no mesmo ano pela Data Popular sobre os *Hábitos Culturais da Classe C* revelam que a compra de eletrodomésticos e alimentos se equipara a gastos com recreação e cultura. No entanto, os hábitos culturais são majoritariamente associados a *cinema* em comparação com teatro e muito acima se comparado a visitações a exposições.

A pesquisa JLeiva Cultura & Esporte sobre hábitos culturais conduzida em 12 capitais brasileiras revela que, 31% afirmaram que foram a museus e exposições nos últimos doze meses e 39% há mais de um ano (Leiva & Meireles, 2018). Detalhando os resultados dos 31% que afirmaram ter ido a museus e exposições nos últimos doze meses, 33% afirmaram que a principal razão para terem ido foi "adquirir conhecimento", seguida de 13% por "interesse", 10% por "diversão" e 9% "saber de novidades". Esses resultados parecem reafirmar a leitura de que **as atividades**

culturais podem ser entendidas como bens de consumo.

Complementando os resultados, dos 30% restante que afirmaram nunca ter ido a museus e exposições, 56% afirmaram ter grande interesse nesses espaços. E, entre as razões apontadas para não terem ido a museus e exposições nos últimos doze meses, 33% responderam “falta de tempo”, 29% “não gostar” e 22% “por motivos econômicos”. Em relação à primeira razão, “falta de tempo”, uma leitura é a da escolha final baseada na relevância: *qual o esforço necessário e qual a recompensa está em jogo*. Como concluem os autores da pesquisa, a motivação para o consumo cultural não é movida pela razão, mas pela percepção do ganho possível. O público está cada vez mais capacitado para escolher e personalizar os tipos de experiências que deseja ter e pode mudar de opinião a qualquer momento.

Nessa perspectiva de entendimento das atividades culturais como bens de consumo, a confluência entre arte, ciência e tecnologia é transformada em bem de consumo que amplia os hábitos culturais e, conseqüentemente, promove a inclusão cultural do cidadão.

3. Para além de consumir, conhecer

Resgatando o receio de Danilo Miranda de um grande desenvolvimento econômico e material descolado de um desenvolvimento cultural e educativo equivalente, trazemos a definição de Bernard Stiegler de *proletarização como a perda dos saberes que compõe a vida*. São saberes que trazem o passado pela cultura e que, através da educação, projetam sua multiplicidade no futuro. Inicialmente, a perda é do saber fazer, mas que se estende a todas as formas de saber na maneira que vivemos hoje.

A perda de saberes engendra a perda de sabores e esse jogo de palavras é instrutivo: quando não temos mais os saberes, perdemos o gosto pela vida e atingimos o estado de *proletarização da sensibilidade* (Stiegler, 2011). E continua argumentando que, como resultado de um acentuado desenvolvimento econômico e material o *consumismo é que destrói os saberes*, e, em uma perspectiva exacerbada de consumo como a que vivemos, esse hiperconsumismo se torna viciante não sendo gerado pelo desejo, mas pela compulsão.

Nessa perspectiva, *no entendimento das atividades culturais como bens de consumo*, estas podem ser uma alternativa de escape à *perda dos saberes que compõe a vida*. Na medida que a motivação para o consumo cultural seja direcionada pelo desejo, para a construção da percepção de que, no jogo entre o esforço necessário para esse consumo e a recompensa recebida, o *cidadão-consumidor cultural* contabilize que o resultado final seja o resgate desses saberes, resgate da multiplicidade do futuro possível e, conseqüente resgate pelo sabor da vida cotidiana.

Para isso, o consumo será de uma atividade cultural que vá além da informação artística, científica e tecnológica e além do conhecimento, mas que traduza um estilo de vida, uma maneira de ser em que as formas têm tanta importância quanto o conteúdo. A cultura sendo entendida como algo anterior ao conhecimento, uma propensão de espírito, uma sensibilidade e um cultivo da forma, que dá sentido e orientação aos conhecimentos, como discorre Vargas Lhosa citando T.S. Eliot. Assim, o cidadão além de consumir, conhece e transforma os saberes que compõe a vida.

4. Multiplicidade, visibilidade e legibilidade

Na medida em que, nos dias de hoje, a tecnologia torna-se ubíqua, ela simplesmente é ou *está*. Seja através do smartphone ou qualquer engenhoca de última geração ou da tecnologia de nuvens e de transferência de dados e informações. Estamos no emaranhamento da revolução digital. Nessa perspectiva ela perpassa ou impregna todas as dimensões de nossas vidas cotidianas: a tecnologia está tornando-se invisível (Norman, 1998). E mais, a tecnologia muda rapidamente e as pessoas mudam devagar.

A tecnologia, via de regra, tornou-se em algo pronto para ser consumido, transformando o mundo em uma enigmática caixa-preta sobre a qual o cidadão comum sabe cada vez menos. Assim, vamos sendo proletarizados e levados a esquecer que um prego e um martelo são e sempre serão exemplares icônicos da tecnologia. Enfim, vamos perdendo saberes que compõem a vida e a dimensão de que tecnologia é algo que pode ser criada e construída para dar vazão a criatividade e inovação frente as necessidades, pessoais e coletivas, imperantes do mundo atual. Daí a grande expressão da Exposição A-Riscado - Arte.Ciência.Tecnologia.

A multiplicidade de obras abrangendo os mais variados tipos de tecnologia, desde a utilização de herméticos algoritmos para a geração de realidades digitais ou imagens digitais em alta resolução para a geração de narrativas pessoais, musicais, ou meta-narrativas corrompidas algorítmicamente até a utilização de ferramentas e utensílios para a forja no fogo, espelhos, imãs, manivelas, elásticos e dispositivos eletromecânicos explicitamente expostos. Essa multiplicidade gera, nesse presente, o contraste entre a utilização de tecnologias de origem associadas ao passado e tecnologias digitais projetivas do futuro. Nesse contexto, a Exposição A-Riscado – ACT nos oferta uma alternativa de escape à proletarização, nos levando ao resgate de saberes na confluência da arte, ciência e tecnologia, resgate do que é tecnologia e ampliando o universo cultural do visitante.

No entanto, enquanto uma exposição a-riscada, sua leitura não é trivial a partir de um simples percorrer o risco de caminhar por suas obras expostas. Esse fato nos leva a discussão da relação da *visão* e sua *legibilidade* (Ortega, 2006), esplendidamente explorada por Thomas Mann em sua obra maior, *A Montanha Mágica*, quando o protagonista Hans Castorp, pela primeira vez tem contato com o raio X durante o exame de seu primo Joachim em uma época logo no início da utilização dessa tecnologia. Ao observar a chapa de raio X, Hans não consegue ver nada até que o médico, Doutor Behrens, vai lhe mostrando e explicando cada parte anatômica da chapa, quando então ele tem seu momento de insight e exclama “*Sim, sim, eu vejo – disse várias vezes. – Meu Deus! Eu vejo!*” (Mann, 2016, location 4720).

Assim, a visibilidade diz respeito tanto a um *processo*, de educação do olhar, quanto a um *progresso*, no exercício da interpretação e na afirmação da subjetividade (Rocha 2006). O que é visível remete menos ao que se tornou imagem visual e mais àquela visualidade que, via jogo societal e estratégias comunicacionais, é reconhecida como dotada de valor de troca simbólico e de relevância comunicativa. Visibilidade, finalmente, apenas se realiza e se

consuma no momento do consumo, da recepção, da codificação, da interpretação e da tradução, como no momento que o médico atua junto ao protagonista de Thomas Mann. Concluindo, **visibilidade** refere-se a uma **visibilidade portadora de legibilidade**.

Daí a importância dos mediadores e artistas no acompanhamento dos visitantes e da estruturação da exposição baseada em um projeto expográfico com enfoque no **publicismo**, o público em primeiro lugar (Ferracioli, 2010). Livre da visibilidade exagerada que induz a invisibilidade, o visitante tem alguma chance de poder ler a exposição a partir de seu próprio ponto de vista levando-o ao entendimento da confluência da arte, ciência e tecnologia. Da mesma forma que na leitura do mundo microscópico a ciência moderna reconhece o princípio de que o observador intervém para modificar de alguma forma o fenômeno observado, a Exposição A-Riscado ACT, metaforicamente, reconhece que o visitante em seu percurso visual intervém de alguma forma nas obras e as modifica de acordo com a legibilidade de seu olhar sobre o que lhe tornou visível.

5. Re-invençãoitinerante

Assim como Ítalo Calvino afirma que os livros modernos mais admirados nascem da confluência de uma **multiplicidade** de métodos interpretativos, maneiras de pensar, estilos de expressão, a Exposição A-Riscado – ACT, em sua totalidade revela-se **potencial, conjectural, múltipla**. E no encerramento de sua montagem e abertura ao público a exposição revela sua força centrípeta de coesão artística e harmoniosa força centrífuga de libertação da pluralidade de linguagens que garante a não parcialidade de sua verdade momentânea.

Nesse contexto, a Exposição A-Riscado – ACT desempenha o triplo papel de ser ela mesma um bem de consumo cultural que articula saberes da arte, da ciência e da tecnologia que marcam o próprio percurso da humanidade, desde sempre; ser um locus de celebração de **verdades observadas** na forma do olhar da ciência, da tecnologia e da arte; e por último, promover a inclusão cultural para que, equipadas com esses saberes, as pessoas pensem por elas mesmas e, confiantemente, façam perguntas, questionem respostas e entendam o mundo ao seu redor. Sempre norteadas pela **dúvida**, arquétipo maior da ciência e da arte.

Nessa perspectiva, a confluência entre arte, ciência e tecnologia a partir da curadoria da Exposição A-Riscado – ACT consegue ser **ousada, livre e imaginativa**, mas sempre partindo de princípios básicos mínimos, rota seguida por Albert Einstein na construção de suas teorias, como aponta Holton (1978):

“A teoria do conhecimento da atualidade tem as digitais de Einstein devido ao fato de suas primeiras publicações sobre relatividade e mecânica quântica terem auxiliado a dar forma ao estilo moderno de fazer ciência – movendo-se com ousadia e livre imaginação mas mantendo as amarras ancoradas a alguns princípios básicos.” (Holton, 1978, p. 275)

Por outro lado, partindo de uma postura operacional arrojada como o **modus operandi** de Einstein, no per-correr o risco de caminhar por entre as obras, deve-se adotar a

imaginação como instrumento do saber, como operacionaliza Ítalo Calvino:

“A imaginação como instrumento do saber, segundo a qual a imaginação, embora seguindo outros caminhos que não os do conhecimento científico, pode coexistir com esse último, e até coadjuvã-lo, chegando mesmo a representar para o cientista um momento necessário na formulação de suas hipóteses.” (Calvino, 1994, p.103)

Operacionalizando um pouco mais com Calvino, no per-correr o risco de caminhar por entre as obras expostas o visitante deverá ter o cuidado de, cada vez mais, praticar o exercício de uma **Pedagogia da Imaginação**:

“Uma pedagogia da imaginação que nos habitue a controlar a própria visão interior sem sufocá-la e sem, por outro lado, deixá-la cair num confuso e passageiro fantasiar, mas permitindo que as imagens se cristalizem numa forma bem definida, memorável, auto-suficiente, “icástica.” (Calvino, 1994, p.108).

Um exercício de **pedagogia da imaginação** que somente o visitante poderá aplicar a ele mesmo, seguindo métodos a serem inventados a cada instante e com resultados imprevisíveis. Mas, de qualquer forma, um exercício que permitirá a observação da **multiplicidade** gerada por essa confluência de saberes e a percepção da **visibilidade** gerada pelas visibilidades portadoras de **legibilidade** pessoais. Dessa forma, o exercício dessa pedagogia da imaginação potencializa a força que estica as tiras de borrachas do estilingue para trás, lançando cada vez mais longe o projétil da cultura: maior o entendimento das raízes culturais artísticas, científicas e tecnológicas, maior a capacidade do cidadão para os desafios que se seguem, desafios apontados nas palavras Darcy Ribeiro quanto a **re-invenção do mundo que o desenvolvimento está fazendo**.

Assim se dá a confluência entre Arte, Ciência e Tecnologia na Exposição A-Riscado - ACT: é conferir uma dimensão complementar que modifica as relações entre essas áreas do saber já habitadas individualmente conferindo novos graus de liberdade e gerando alegria de um acontecimento de excelência.

6. Referências

CALVINO, I. *Seis Propostas para o Próximo Milênio*. São Paulo: Companhia das Letras, 1994.

CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS - CGEE. *A ciência e a tecnologia no olhar dos brasileiros. Percepção pública da C&T no Brasil: 2015*. Brasília, DF: 2017. 152p.

FERRACIOLI, L. *Albert Einstein: Ciência, Cultura e Arte*. In: Marcelo Knobel; Peter Schulz. (Org.). *Einstein: Muito Além da Relatividade*. 1ed. São Paulo: Instituto Sangari/Vitória, ES: SEDU, v. 1, p. 151-173, 2010.

HOLTON, G. *The Scientific Imagination: case studies*. Cambridge, Mass: Harvard University Press. 1978.

LEIVA, J.; MEIRELES, R. *Cultura nas capitais – como 33 milhões de brasileiros consomem diversão e arte*. Rio de Janeiro: 17Street Produção Editorial, 2018. 196p.

MAGALHÃES, A. *E Triunfo?: A questão dos bens culturais no Brasil*. Rio de Janeiro: Nova Fronteira; Fundação Roberto Marinho, 1997.

MANN, T. *A Montanha Mágica*. São Paulo: Editora Schwarcz, 2016. e-book disponível em www.amazon.com.br.

MIRANDA, D. S. *Precisamos parar para pensar*. Revista Gol, 198. Tripeditora, 2018.

NORMAN, D. *The Invisible Computer*. Cambridge, Ma: MIT Press, 1998.

ORTEGA, F. *O corpo transparente: visualização médica e cultura popular no século XX*. Hist. cienc. saude-Manguinhos, vol.13, suppl., pp.89-107. 2006.

ROCHA, R. M. *Cultura da Visualidade e Estratégias de (in) Visibilidade*. 15º Encontro anual da COMPÓS. UNESP-Bauru, 2006

STIEGLER, B. *A Proletarização da Sensibilidade*. Valor Econômico: Junho, 2011.

♦♦♦

MULTIPLICITY, VISIBILITY & READABILITY ART, SCIENCE AND TECHNOLOGY FOR CULTURAL INCLUSION

*is a re-invention of the world
that development is doing
The Brazilian People, Darcy Ribeiro*

From the observation that, in the present times, we see a growing replication of temples and places of celebration of *revealed truths*, in this present time it is necessary to stimulate the replication of places of celebration of *truths observed* in the form of the gaze of science, technology and art, giving meaning and orientation to artistic, scientific and technological knowledge. Any citizen equipped with such knowledge makes transformative decisions based on minimally aesthetic, objective, rational, realistic premises. Starting from the double image of Aloísio Magalhães's slingshot (1927-1982), the more the rubber strips are stretched backwards, the further the projectile goes, toward the future: the greater the understanding of artistic, scientific and cultural roots and technology, the greater the citizen's capacity for the challenges that follow. In this context, museums and centers of art, science and technology are natural places of cultural inclusion, in as much as including the past, with their feet in the present, project the multiplicity of coming futures. Hence the importance of the artistic, scientific and technological cultural good to give multiplicity, visibility and legibility.

1. About Imagination and Fantasy

Reflecting on the organization of cultural center programming, Danilo Miranda presents art as an instrument of reflection and transformation (Miranda, 2018). He also expresses his concern of a great economic and material development detached from an equivalent cultural and

educational development, since culture and education are two facets of the same reality. Thus, he affirms that before learning an occupation, it is fundamental that the human being develops the capacity to understand this reality, that is to understand her/himself, to understand the other and to understand the world around her/im. In this context, art has the vital role of making it capable of perceiving that creation is not only material and that there is also the creation of the spirit, not in the religious sense, but in the broader sense where this creation goes beyond what is seen, where *imagination* and *fantasy* are fundamental.

Imagination, for Italo Calvino, is understood as the repertoire of potential, hypothetical, of everything that is not, nor was and perhaps is not, but could have been. But to feed imagination talked to the culture and still talk. In this way, the mind of the artist, as well as that of the scientist, at certain decisive moments, function according to a process of associations of images which is the quickest system of coordinating and choosing between the infinite forms of the possible and the impossible. *Fantasy*, in turn, is understood as a kind of electronic machine that takes into account all possible combinations and chooses those that obey an end or that are simply the most interesting, enjoyable and fun.

Calvino (1994) argues that it is the idea of an *open* encyclopedia, an adjective that certainly contradicts the encyclopedic noun, etymologically born of the pretension to exhaust the knowledge of the world by enclosing it in a compendium. In this way, the most admired modern books are born of the confluence and clash of a multiplicity of interpretive methods, ways of thinking, styles of expression. Thus, he concludes that a totality that is not *potential, conjectural, multiple* is no longer imaginable. And even if the general project has been thoroughly studied, what counts is not its closure in a harmonious figure, but the centrifugal force that liberates from it, the plurality of languages as a guarantee of a truth that is not partial. In this context, model of possible networks.

2. On Cultural Activities As Consumer Goods

The report of the study on *Public Perception of Science and Technology in Brazil* (CGEE, 2017) indicates that 73% of respondents stated that scientific and technological activities bring more benefits than harm to the population and 54% believe that they only bring benefits, highlighting Brazil as one of the most optimistic countries compared to the international scene. However, the survey reveals that Brazilians still have low access to scientific and technological information: most declare that they are never or hardly ever informed about S & T.

The Limo Inc. survey on the New Class C conducted in 2008 reveals that when asked about "*What surprises you most in life?*", 46% answered that it was "*knowing more than you would ever have expected*"; 36% "*being able to buy more*" and 34% "*being able to study more*". A reading out of these data considering the first and third results in relation to the second, is that ***cultural activities can be understood as consumer goods***. Associated with this reading, the results point to the perception that social ascension is more guaranteed by the possibility of knowing than the possibility of consuming. Another research conducted in

the same year by the Popular Date on the *Cultural Habits of Class C* reveals that the purchase of household appliances and foods is equated to expenses with recreation and culture. However, cultural habits are mostly associated with cinema compared to theater and much higher compared to visitation to exhibitions.

The JLeiva Cultura & Esporte research on cultural habits conducted in 12 Brazilian capitals reveals that 31% said they went to museums and exhibitions in the last twelve months and 39% more than a year ago (Leiva & Meireles, 2018). Commenting on the results of the 31% who claimed to have gone to museums and exhibitions in the last twelve months, 33% said that the main reason for going was to “*gain knowledge*”, followed by 13% for “*interest*”, 10% for “*fun*” and 9% “*know of news*”. These results seem to reaffirm the reading that **cultural activities can be understood as consumer goods**. Complementing the results, of the remaining 30% who said they had never gone to museums and exhibitions, 56% said *they had great interest in these spaces*. And among the reasons given for not going to museums and exhibitions in the last twelve months, 33% answered “*lack of time*”, 29% “*dislike*” and 22% “*for economic reasons*.” Regarding the first reason, “*lack of time*”, a reading is that of the final choice based on relevance: *what effort is needed and what reward is at stake*. As the authors of the research conclude, the motivation for cultural consumption is not driven by reason but by the perception of possible gain. The public is increasingly able to choose and customize the types of experiences they wish to have and can change their minds at any time.

In this perspective of understanding cultural activities as consumer goods, the confluence between art, science and technology is transformed into consumption goods that expand cultural habits and, consequently, promote the cultural inclusion of the citizen.

3. Beyond Consuming, Knowing

Rescuing Danilo Miranda’s concern for a great economic and material development detached from an equivalent cultural and educational development, we bring Bernard Stiegler’s definition of *proletarianization as the loss of the knowledge that composes life*. These are knowledge that brings the past through culture and, through education, project its multiplicity in the future. Initially, the loss is of know-how, but it extends to all forms of knowing in the way we live today.

The loss of knowledge engenders the loss of tastes and this play of words is instructive: when we no longer have the knowledge, we lose the taste for life and reach the state of *proletarianization of sensibility* (Stiegler, 2011). And he goes on to argue that, as a result of marked economic and material development, *consumerism is what destroys knowledge*, and in an exacerbated perspective of consumption as we live, hyper-consumerism becomes addictive not being generated by desire but by compulsion

In this perspective, in the understanding of cultural activities as consumer goods, these can be an alternative escape to the *loss of the knowledge that composes life*. As long as the motivation for cultural consumption is driven by desire, to construct the perception that, in the game

between the effort required for that consumption and the reward received, the cultural consumer-citizen counts that the final result is the rescue of these knowledge, rescue of the multiplicity of the possible future and consequent rescue through the flavor of daily life.

For this, consumption will be a cultural activity that goes beyond artistic, scientific and technological information and beyond knowledge, but which translates a lifestyle, a way of being in which forms have as much importance as content. Culture is understood as something prior to knowledge, a propensity for spirit, a sensitivity and a cultivation of form, which gives meaning and orientation to knowledge, as Vargas Lhosa writes quoting T.S. Eliot. Thus, the citizen, besides consuming, knows and transforms the knowledge that composes life

4. Multiplicity, Visibility and Readability

To the extent that, today, technology becomes ubiquitous, it simply *is*. Whether through the smartphone or any state-of-the-art gadget or cloud technology and data transfer and information. We are in the entanglement of the digital revolution. In this perspective it pervades or permeates all the dimensions of our daily lives: technology is becoming invisible (Norman, 1998). What’s more, technology changes quickly and people change slowly.

Technology has become something ready to be consumed, turning the world into an enigmatic black box about which ordinary people know less and less. Thus, we are being proletarianized and led to forget that nail-and-hammer are and always will be iconic exemplars of technology. Finally, we are losing knowledge that composes life and the dimension that technology is something that can be created and built to give rise to creativity and innovation to face personal and collective needs of today’s world.

Hence the great expression of the A-Riscado Exhibition - Art.Science.Technology.

The multiplicity of artworks covering the most varied types of technology, from the use of hermetic algorithms to the generation of digital realities or digital images in high resolution for the generation of personal narratives, musical, or meta-narratives algorithmically corrupted until the use of explicitly exposed tools and utensils for fire forging, mirrors, magnets, cranks, rubberband and electromechanical devices. This multiplicity generates, in this present, the contrast between the use of technologies of origin associated with the past and projective digital technologies of the future. In this context, the A-Riscado Exhibition - AST offers us an alternative escape from proletarianization, leading us to the rescue of knowledge at the confluence of art, science and technology, rescue of what is technology and expanding the visitor’s cultural universe.

However, while a risk-taking exhibition, its reading is not trivial from a simple risk-walking through the artworks in exhibition. This fact leads us to the discussion of the relation of **vision** and its **readability** (Ortega, 2006), splendidly explored by Thomas Mann in his major work, *The Magic Mountain*, when the protagonist Hans Castorp, for the first time, has contact with the X-ray during the examination of his cousin Joachim at a time early in the use of this

technology. When he looks at the X-ray plate, Hans can not see anything until Dr. Behrens, the doctor, shows him and explains each anatomical part of the plate, when he has his moment of insight and exclaims, "Yes, yes, I see - said several times. - My God! I see! (Mann, 2016, location 4720).

Thus visibility concerns both a *process* of eye education and *progress* in the exercise of interpretation and affirmation of subjectivity (Rocha 2006). What is visible refers less to what has become a visual image and more to that *visuality* which, through societal play and communication strategies, is recognized as endowed with symbolic exchange value and communicative relevance. Visibility, finally, is only realized and consumed at the moment of consumption, reception, codification, interpretation and translation, as in the moment that the doctor acts with the protagonist of Thomas Mann. In conclusion, **visibility** refers to a **visuality that bears readability**.

Hence the importance of mediators and artists in the follow-up of visitors and the structuring of the exhibition based on an exposition project focusing on **publicentrism**, the public first (Ferracioli, 2010). Free from the exaggerated *visuality* that induces the invisibility, the visitor has some chance of being able to read the exhibition from his own point of view leading himself to the understanding of the confluence of art, science and technology. Just as in reading the microscopic world modern science recognizes the principle that the observer intervenes to somehow modify the phenomenon observed, the A-Riscado Exhibition ACT metaphorically recognizes that the visitor in his or her visual pathway intervene in some way in the artworks and modifies them according to the readability of his or her own gaze on what became visible.

5. Itinerant Re-Invention

Just as Italo Calvin states that the most admired modern books are born from the confluence of a *multiplicity* of interpretive methods, ways of thinking, styles of expression, the A-Scratched Exhibition - ACT, in its entirety reveals *potential, conjectural, manifold*. And at the close of its assembly and opening to the public the exhibition reveals its centripetal force of artistic cohesion and harmonious centrifugal force of liberation from the plurality of languages which guarantees the non-partiality of its momentary truth.

In this context, the A-Riscado Exhibition - ACT plays the triple role of being itself a cultural consumption good that articulates knowledge of art, science and technology that mark the course of humanity itself, ever since; be a locus of celebration of *truths observed* in the form of the look of science, technology and art; and, finally, to promote cultural inclusion so that, equipped with this knowledge, people will think for themselves and confidently ask questions, question answers and understand the world around them. Always guided by *doubt*, the greatest archetype of science and art.

In this perspective, the confluence between art, science and technology from the curatorship of the A-Riscado Exhibition - ACT manages to be *daring, free* and *imaginative*, but always based on minimal basic principles, followed by Albert Einstein in the construction of his theories, as Holton points out (1978):

"Today's theory of knowledge has Einstein's fingerprints because his early publications on relativity and quantum mechanics have helped shape the modern style of doing Science – moving ahead with daring, free imagination, but keeping the one's rope anchored in a few places to the granite of basic principles." (Holton, 1978, 275).

On the other hand, starting from a daring operational stance like Einstein's *modus operandi*, in order to take the risk of walking among artworks, one must adopt *imagination as an instrument of knowledge*, as operationalized by Italo Calvin:

"Imagination as an instrument of knowledge, according to which the imagination, although following other ways than scientific knowledge, can coexist with the latter, and even help it, even representing to the scientist a necessary moment in the formulation of their hypotheses." (Calvin, 1994, p.103)

Operationalizing a bit further with Calvino, in order to take the risk of walking through the exposed works, the visitor should be careful in, more and more, practicing the exercise of a *Pedagogy of the Imagination*:

"A pedagogy of the imagination that makes us habitable to control our own inner vision without suffocating it and without, on the other hand, letting it fall into a confused and fleeting fantasy, but allowing the images to crystallize in a well-defined, memorable, self-sufficient, iconic". (Calvin, 1994, p.108).

An exercise in pedagogy of the imagination that only the visitor can apply to himself, following methods to be invented every moment and with unforeseeable results. But, in any case, an exercise that will allow the observation of the *multiplicity* generated by this confluence of knowledge and the perception of the *visuality* generated by the visualities with personal *readability*. In this way, the exercise of this pedagogy of the imagination enhances the force that stretches the rubber bands of the sling backwards, throwing ever more far the projectile of culture: the greater the understanding of artistic, scientific and technological cultural roots, the greater the capacity of the citizen to the challenges that follow, challenges pointed out by Darcy Ribeiro in his words regarding the *re-invention of the world that development is doing*.

Thus, the confluence between Art, Science and Technology in the A-Riscado Exhibition - ACT: is to impart a complementary dimension that modifies the relations between these areas of knowledge already inhabited individually conferring new degrees of freedom and generating joy of an event of excellence.

6. References

CALVINO, I. *Seis Propostas para o Próximo Milênio*. São Paulo: Companhia das Letras, 1994.

CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS - CGEE. *A ciência e a tecnologia no olhar dos brasileiros. Percepção pública da C&T no Brasil: 2015*. Brasília, DF: 2017. 152p.

FERRACIOLI, L. *Albert Einstein: Ciência, Cultura e Arte*. In: Marcelo Knobel; Peter Schulz. (Org.). *Einstein: Muito Além*

da Relatividade . 1ed. São Paulo: Instituto Sangari/Vitória, ES: SEDU, v. 1, p. 151-173, 2010.

HOLTON, G. *The Scientific Imagination: case studies*. Cambridge, Mass: Harvard University Press. 1978.

LEIVA, J.; MEIRELES, R. *Cultura nas capitais – como 33 milhões de brasileiros consomem diversão e arte*. Rio de Janeiro: 17Street Produção Editorial, 2018. 196p.

MAGALHÃES, A. *E Triunfo?: A questão dos bens culturais no Brasil*. Rio de Janeiro: Nova Fronteira; Fundação Roberto Marinho, 1997.

MANN, T. *A Montanha Mágica*. São Paulo: Editora Schwarcz. 2016. e-book disponível em www.amazon.com.br.

MIRANDA, D. S. *Precisamos parar para pensar*. Revista Gol, 198. Tripeditora, 2018.

NORMAN, D. *The Invisible Computer*. Cambridge, Ma: MIT Press. 1998.

ORTEGA, F. *O corpo transparente: visualização médica e cultura popular no século XX*. Hist. cienc. saude-Manguinhos, vol.13, suppl., pp.89-107. 2006.

ROCHA, R. M. *Cultura da Visualidade e Estratégias de (in) Visibilidade*. 15º Encontro anual da COMPÓS. UNESP-Bauru, 2006

STIEGLER, B. *A Proletarização da Sensibilidade*. Valor Econômico: Junho, 2011.

***Diretor do Departamento de Inovação de Divulgação da Ciência da Universidade Federal do Espírito Santo. Pesquisador do CNPq e membro do Comitê Assessor de Divulgação Científica do CNPq.**

Director of the Department of Innovation for the Dissemination of Science at the Federal University of Espírito Santo. Researcher of CNPq and member of the Advisory Committee for Scientific Dissemination of CNPq.

UMA COISA ESTRANHA

João Angelini*

É muito comum que ao nos depararmos com algo que nunca vimos antes nós nos perguntemos: o que é isso?

Dependendo da estranheza, chegamos até a duvidar dessa coisa...

Essa pergunta, talvez inevitável, norteia nossa primeira relação com essa coisa ainda desconhecida. Nossa relação se dá de maneira imediata, abordamos aquilo pelo que aquilo se apresenta e não por seu nome, função ou categoria. Suas formas, volumes, cores, sons e texturas são os dados que temos para estabelecer com aquilo um processo experiencial fruição direta e livre. Diferente de quando nos relacionamos com algo já conhecido, quando nós abordamos a coisa pelo seu nome: passamos a olhar para uma cadeira como cadeira, limitados a suas funções e categorias. Na maioria das vezes, deixamos um pouco de lado aquele objeto geométrico, simétrico, feito de madeira (ou metal e couro) esvaziado do significado funcional de cadeira.

É muito louco que esse momento de se confrontar diretamente com as coisas, sem a mediação de suas funções, dure tão pouco tempo (instantes talvez). Aprender um objeto/coisa nova é ao mesmo tempo o ápice da experiência com ela e a sua perda definitiva, já que no mesmo instante ela passa a ser algo que conhecemos, o que já determina a maneira como nós iremos nos relacionar com ela.

Essa estranheza é algo que comumente o artista contemporâneo busque (ou não evite). A suspensão no público, essa estranheza que permite com o que as pessoas se relacionem diretamente com o que a obra apresenta e não com sua função ou categoria, costuma ser um objetivo para muitos dos artistas. Por isso é comum certas estranhezas e desconfortos, por parte do público, diante de algumas obras de arte contemporânea. Chega a ser comum que as pessoas duvidem e questionem se aquilo ali realmente é uma obra de arte e se merece ser tratada (ou abordada) como tal. É comum termos reclamações das variações de formatos e questões que a contemporaneidade trouxe para as artes plásticas. É tão comum que existem uma série de autores e pessoas que se organizam em produzir materiais que depreciem muitas dessas obras, que não se parecem com arte, afim de defender uma idéia de definição única de arte baseada no belo, branco, eurocêntrico. Como se a arte tivesse que se parecer com alguma coisa, ou como se ela pudesse ser definida e comprovada por um único parâmetro ou pela repetição de procedimentos. Mas como já questionou Waltércio:

*o que é uma coisa que se pareça com obra de arte?
qual profissional está preocupado em fazer algo que se pareça com uma obra de arte?*

um falsificador é o único profissional que está preocupado em fazer uma coisa que se pareça com obra de arte. O artista está preocupado em fazer com que sua obra dê o máximo de si.

O falsificador aqui não é o charlatão que, deliberadamente, quer se passar por outro artista. Aqui o falsificador é aquele artista que pensa e produz regido pela lógica de atender as expectativas do que seria arte para o público, instituição e mercado. Ele inevitavelmente faz algo que "se pareça com obra de arte" para ter a aceitação desses que ainda pensam em definições rígidas, protocolos e métodos compartilhados. Que faz uma arte que tenha que funcionar dentro de um circuito.

A arte não tem que funcionar, não tem que parecer nada nem se enquadrar em formato ou questão nenhuma. Arte pode tudo isso, inclusive negar essas definições. A máxima da Arte como "exercício experimental de liberdade", cunhada por Mário Pedrosa, consegue definir esse espaço de atuação como um campo de possibilidades generosas que incorpora e chama para a discussão uma série de questões que outros campos ou áreas não querem tratar dentro dos seus espaços. Muitos músicos, cineastas, atores, engenheiros e cientistas migram algumas de suas investigações para as artes para poder experimentar obras fora das definições rígidas e protocolos de produções que as suas áreas de atuações originais impõe as suas criações. Afinal tudo é passível de ser reconhecido e circular no Cubo Branco como uma obra. Tudo é possível de ter apoio para a produção e espaço para a publicação e discussão. Diferente dos outros espaços que não querem quebrar seus protocolos. O cinema, por exemplo, que não quer receber uma produção fora do formato de criação e exibição pré definido dos circuitos e da indústria que sustenta essa área. Mesmo que a obra trate das questões cinematográficas, que seja filosoficamente definida pelas questões do cinema, se for fora do formato, se não seguir os padrões de produção e exibição, os espaços destinados a sua publicação não irão viabilizar sua produção nem promover sua circulação. E isso se repete em diversas outras áreas de atuação humana. Então o problema é institucional.

Não se trata de afirmar que as Artes Plásticas sejam mais livres que as outras artes ou áreas de produção humana, mas de entender que institucionalmente o circuito e espaços responsáveis pelas artes é um espaço destinado ao "exercício experimental de liberdade" que permite que qualquer coisa possa ser. Diferente das outras instituições, usando novamente o Cinema como exemplo: que se fecham numa definição rígida de produção e apresentação, orientando (limitando) o gesto de seus autores a apenas uma dimensão da sua complexidade (dimensão narrativa) e alguns ajustes (super limitados) dos dispositivos. Sendo que na sua estrutura não se mexe, sendo que sua caixa preta nunca é revelada ou participa de modo apresentado ao público. Como animador, que manipula a estrutura cinematográfica, entendo que restringir o gesto a apenas uma dimensão é um desperdício muito grande de um espaço expressivo para a criação dos seus autores. Mas são limitações impostas pela própria natureza das indústrias e das instituições que desejam dar continuidade a elas mesmas. Se nas artes, uma área, que por princípio, é definida por um espaço de experimentação livre já se

desdobra em uma série de falsificados, imagina como é a produção em instituições e circuitos que são definidos por repetições de formas, aplicações de métodos compartilhados, e orientados por protocolos rígidos para terem suas produções legitimadas? Circuitos que, usando a lógica de Waltércio, estimulam a produção de “falsificados” para atender a toda uma demanda, se legitimar e dar continuidade a própria existência.

Por isso é comum que encontremos dentro de galerias de artes uma série de manifestações musicais, cinematográficas, cênicas, arquitetônicas, computacionais, cibernéticas, científicas... Nem entro na onda de titular ou não essas obras como sendo arte. Talvez porque não seja essa bem a questão. Mas de entender que essas obras puderam ser criadas, estão circulando e sendo discutidas por existir um espaço que aceita uma variação absurda de procedimentos, protocolos e caminhos de investigações e de pesquisas. Sim, arte é pesquisa. Não está sujeita a procedimentos compartilhados, nem todo artista tem de repetir algum protocolo dentro de uma ambiente de variáveis controladas. Mas cada um desenvolve alguns métodos, procedimentos e caminhos. E a variação de trajetórias de criação é ainda maior que o número de autores. Alguns artistas chegam a desenvolver um método de pesquisa para cada obra. É muito legal pensar nas possibilidades desdobradas dessa liberdade de pensar, pesquisar e produzir. Um privilégio que é encontrado dentro de alguns ateliês e galerias. Privilégio que deveria ser compartilhado com outras eras também.

Então é preciso entender as áreas de pensamento e produção fora dos seus espaços institucionais originais. Talvez fora (não necessariamente dentro das artes) delas é que as produções de cada tipo de pensamento consigam tencionar algumas diretrizes e alcançarem lugares novos (não falsificados), exatamente por exercerem a liberdade de experimentação. Talvez fora da academia o pensamento possa tomar novos formatos e a ciência possa experimentar e criar outros protocolos, a música possa ganhar outras dimensões e suportes, o cinema possa parar de ilustrar literatura... não sei, talvez com liberdade todas as áreas de atuação humana possam incorporar algo que nunca deveria ter sido exclusividade das artes.

Afinal, qual área de atuação humana não deveria operar de maneira criativa, sensível e poética?

♦♦♦

A STRANGE THING

It is very common that when we come across something we have never seen before we ask ourselves: what is this?

Depending on the strangeness, we even doubt this thing ... This question, perhaps inevitable, guides our first relationship with this still unknown thing. Our relationship is established immediately, by approaching that for what it presents itself and not by its name, function or category. Its forms, volumes, colours, sounds and textures are the data we have to establish an experiential process based on a direct and free fruition. Different from when we relate to

something already known, when we approach the thing by its name: we begin to look at a chair as a chair, limited to its functions and categories. Most of the time, we leave aside that geometrical object, symmetrical, wood made (or metal and leather) devoid of the functional meaning of a chair.

It is crazy that this moment of confronting things directly, without the mediation of their functions, lasts so little time (perhaps moments). To grasp a new object/thing is at the same time the summit of the experience with it and its definitive loss, since at the same moment it becomes something we know, which already determines how we will relate to it.

This strangeness is something that the contemporary artist commonly seeks (or does not avoid). Suspension in the public, this strangeness that allows people to relate directly to what the work presents and not to its function or category, is often a goal for many of the artists. That is why it is usual for the public a certain strangeness and discomforts when in contact to some contemporary piece of art. It is often common for people to doubt and question whether it really is a piece of art and deserves to be treated (or approached) as such. It is common to have complaints about the variations of formats and issues that contemporaneity has brought to the visual arts. It is so common that there are a number of authors and people who organize themselves in producing materials that depreciate many of these works, which do not resemble art, in order to defend an idea of unique definition of art based on the beauty, white, Eurocentric. As if art had to resemble something, or as if it could be defined and proven by a single parameter or by the repetition of procedures. But as Waltércio has already questioned:

*what is something that looks like a work of art?
which professional is worried about doing something
that looks like a work of art?*

*a forger is the only professional who is worried about
doing something that looks like a work of art. The
artist is concerned to make his work to the maximum
of himself*

The forger here is not the charlatan who deliberately wants to be another artist. In this situation the forger is that artist who thinks and produces ruled by the logic of meeting the expectations of what would be art for the public, institution and market. He inevitably does something that “looks like a work of art” to have the acceptance of those who still think of rigid definitions, protocols, and shared methods. That makes an art that has to run inside a circuit.

Art does not have to work, it does not have to look like anything, it does not have to fit into any format or question. Art can do all this, even deny these definitions. Art as an “experimental exercise of freedom”, as coined by Mário Pedrosa, defines this space of action as a field of generous possibilities that incorporates and draws to the discussion a series of questions that other fields or areas do not want to deal with. Many musicians, filmmakers, actors, engineers, and scientists migrate some of their research into the field of arts in order to have the experience of working outside the rigid definitions and production protocols that their original acting areas impose upon their creations. After all, everything can

be recognized and circulated in the White Cube as a work. Anything is possible to have support for production and space for publication and discussion. Unlike other spaces that do not want to break their protocols. Cinema, for example, does not want to receive production outside the pre-defined creation and display format of the circuits and industry that sustains that area. Even if the work deals with cinematographic issues, which is philosophically defined by the issues of cinema, if it is outside the format, if it does not follow the production and exhibition standards, the spaces destined for its publication will not enable its production nor promote its circulation. And this is repeated in several other areas of human performance. So the problem is institutional.

It is not a question of stating that the Visual Arts are freer than the other arts or areas of human production, it is rather a question of understanding that the circuit and spaces responsible for the arts are an area destined for the "experimental exercise of freedom" which allows that anything can be. Different from other institutions, again using Cinema as an example: they close themselves in a rigid definition of production and presentation, orienting (limiting) the gesture of their authors to only one dimension of their complexity (narrative dimension) and some adjustment (super limited) of the devices. Being that its structure is untouchable, being that its black box is never revealed or participates in a way presented to the public. As an animator, who manipulates the kinematic structure, I understand that restricting the gesture to just one dimension is a very great waste of expressive space for the creation of the authors. But these are limitations imposed by the very nature of industries and institutions that wish to give continuity to themselves. If arts, an area defined by a principle of free experimentation as a principle, already unfolds in a series of falsified ones, imagines how the production in institutions and circuits is defined by repetitions of forms, applications of shared methods, and guided by rigid protocols to have their productions legitimized? Circuits that, using Waltércio's logic, stimulate the production of "falsified" to meet an entire demand, to legitimize and give continuity to the very existence.

That is why it is common for us to find within art galleries a series of musical, scenic, cinematographic, architectural, computational, cybernetic, scientific manifestations ... Nor do I take the risk of name or not these works as art. Maybe that's not the point. But to understand that these works could be created, are circulating and being discussed because there is a space that accepts an absurd variation of procedures, protocols and ways of investigations and researches. Yes, art is research. It is not subject to shared procedures, nor does every artist have to repeat some protocol within an environment of controlled variables. But each one develops some methods, procedures, and paths. And the variation of creation trajectories is even greater than the number of authors. Some artists even develop a research method for each work. It is very cool to think about the possibilities unfolded from this freedom to think, research and produce. A privilege that is found within some ateliers and galleries. Privilege that should be shared with other ages as well.

Then one must understand the areas of thought and production outside their original institutional spaces. Perhaps outside (not necessarily within the arts) of these original areas that the productions of each type of thought

are able to pursue some guidelines and reach new (non-falsified) places, precisely because they exercise the freedom of experimentation. Maybe outside academy, the thinking processes can take on new formats and science can experiment and create other protocols, music can gain other dimensions and supports, cinema can stop illustrating literature ... I do not know, maybe with freedom all areas of action to incorporate something that should never have been exclusive to the arts.

After all, what area of human action should not operate in a creative, sensitive and poetic way?

***Artista goiano de Planaltina.**

Artist lives and works in Planaltina / DF.

A ESTÉTICA DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA

Mario Henrique Lima*

*Pouco importa se é uma empresa,
um quadro ou um livro: o negócio é criar*

Vivemos num momento de efervescência empreendedora. Segundo pesquisa realizada em 2016, dois em cada três jovens brasileiros pretendem se tornar empreendedores nos próximos anos (FIRJAN, 2016). Parece que os jovens inspirados em “Marks Zuckerbergs”, “Steves Jobs”, e “Elons Musks”, entre outros empreendedores de sucesso, tem cada vez mais sonhado em se tornar founders de unicórnios e ganhar bilhões se divertindo. Parece que passar num concurso ou arrumar um bom emprego para a vida inteira já não é mais a opção dos nossos jovens. Neste artigo, em contraponto com o processo artístico criativo, refletimos sobre algumas características do processo de inovação tecnológica que o diferencia e que talvez o torne mais atraente. Assim defendemos que Empreender é uma forma de liberdade de expressão e de manifestação criativa em que a colaboração é o recurso utilizado, e onde é necessário criar o espaço físico para que o novo surja através do relacionamento. E por fim que, diferentemente de processos que visam apenas replicar o que já existe, no caso de inovação tecnológica o impossível é o resultado esperado.

Introdução

A inovação tecnológica é o que mais rapidamente influencia uma mudança cultural. Neste sentido, uma inovação tecnológica é mais forte que uma ideia, pois se difunde de maneira prática, e por sua facilidade é adotada por pessoas antes mesmo que elas entendam inteiramente sua mensagem ou impacto. Em geral, a influência e a consequência da introdução de uma inovação tecnológica só serão compreendidas por uma sociedade muito tempo depois de sua introdução, pois ela revela ou precede estágios e maturidade de uma sociedade.

A palavra tecnologia vem do termo grego *tékhne*, que em sua origem era o nome utilizado como arte ou ofício (PONCE, 2004). Ou seja, arte e tecnologia têm um vínculo muito estreito desde a origem, talvez simplesmente se distinguindo pelo uso ou finalidade. Talvez ambas no fim se encontrem novamente e a arte possa servir para orientar o desenvolvimento tecnológico e a tecnologia possa ser cada vez mais utilizada para incentivar, ampliar e democratizar a expressão artística da humanidade.

O conceito de inovação é a força motriz da “destruição criativa”, ou seja, a troca de hábitos e produtos por novos e disruptivos (SCHUMPETER, 1982). Desta forma, a inovação tecnológica nasce a partir de um apelo coletivo, mesmo que inconsciente, ouvido por uma pessoa ou por um grupo de pessoas suficientemente sensíveis, e que tenham interesse em propor uma estratégia em resposta às suas necessidades de uma maneira viável e que nunca antes havia sido empregada. Do mesmo modo, a arte surge como imperativo da necessidade dos homens por mais beleza, valores morais, consciência ou entendimento. O

artista se presta a expressar ou sintetizar essa demanda na forma da sua expressão artística.

Empreender como forma de liberdade de expressão e manifestação criativa

Empreender tem sido recorrentemente visto pela perspectiva econômica, porém neste movimento existe uma necessidade que acompanha os homens desde sempre: a necessidade de se expressar livremente, inclusive na maneira de buscar seu sustento material.

Tanto a arte como o empreendedorismo são formas de experimentar a liberdade. Talvez nada seja mais humano. Temos mais necessidade de liberdade do que de ar, e tanto a inovação como a criação artística são frutos dessa necessidade infinita de liberdade. Já é fato comum que os empreendedores que buscam desenvolver seus negócios apenas pensando no dinheiro que deles resulta terão menos chance de conseguir chegar ao fim satisfatoriamente. Aqueles que realizam um pitch inspirados pela beleza do negócio ou da tecnologia empregada ou pela contribuição do valor gerado pelo produto ou serviço ao cliente e à sociedade – somados é claro a uma preocupação responsável com a gestão de seus empreendimentos – estes terão mais chances de ver seu negócio vingar. É bonito de ver esse empreendedor falando com brilho nos olhos e sua crença é inspiradora. Nisto há uma identificação com a arte. Se a criação empresarial fosse compreendida de forma estética, ela seria menos sacrificante. Há uma satisfação física quando um founder ouve o pitch do seu negócio da boca de um colaborador mais jovem, há uma busca por equilíbrio no desenho de um plano de negócios, e há uma certa beleza na forma com que uma ideia sai do papel e se torna uma solução para as pessoas.

Colaboração como recurso

A colaboração é um catalisador para a inovação. Muitas oportunidades surgem a partir de contribuições espontâneas de pessoas motivadas com o que fazem. Diferentes pontos de vista, conhecimentos, técnicas e experiências, quando em conjunto, são motores fundamentais para detectar oportunidades, acoplar ideias e desenvolver soluções muito mais robustas para os clientes. Neste sentido, a colaboração é fundamental para aumentar a probabilidade de sucesso da inovação a longo prazo.

Nenhum processo criativo é solitário, pois sempre é resultante do relacionamento. Da mesma forma, o desenvolvimento de startups depende da capacidade de engajamento de um tecido social que responda rapidamente a um determinado propósito inovador. Cada elemento compõe com sua habilidade ou recurso para a construção em torno de elementos que vão ficando mais claros e evidentes sob o olhar de múltiplas perspectivas. É bonito de ver como a criação de uma startup se desvela, e em muitos casos há vários testemunhos de coincidências que

ocorrem neste caminho. Neste caso, confiança e credibilidade em quem lidera o processo é um elemento fundamental para desenvolver colaboração.

É também através da colaboração que se imprime o encorajamento necessário para desenvolver a capacidade de aceitar e gerenciar risco em um nível extremo. É preciso avançar e não desesperar face a tela branca, superando a desmotivação e o ceticismo face a uma proposição nunca antes apresentada. É preciso ter desprendimento para lidar com recursos limitados e respostas incompletas. Aceitar o novo. Mergulhar no obscuro, na dúvida, no vazio. É lutando contra a insegurança, contra a informação insuficiente, contra a falta de recurso, contra o desânimo e a incredulidade, o pessimismo e o ceticismo, contra a vergonha do erro, e contra a sedução do conforto e do prazer. Espaço físico para o relacionamento

Se você quer inovar, é preciso criar o espaço para isso. Espaço para que as pessoas se encontrem. São as relações humanas que produzem inovação. É através da troca de experiências e conhecimento, estímulo, apoio e reconhecimento que as ideias são recebidas, melhoradas e podem prosperar. Neste sentido é fundamental o respeito ao lugar de quem tem o conhecimento e ampliar a possibilidade de acesso ao conhecimento necessário para se chegar a solução desejada. Pois é somente através deste conhecimento que se superam-se crenças nebulosas que dificultam o contato com o novo.

E assim como um artista precisa de um atelier de criação, é preciso dar espaço para que o relacionamento entre pessoas em torno de uma visão tecnológica inovadora possa se desenvolver de forma coletiva.

Um espaço como o de um parque tecnológico é antes de mais nada um lugar de encontro, e nesse sentido ele deve ser um espaço estimulante, não apenas pelo seu caráter físico ou arquitetônico, mas também pelo tipo de encontros que promove e pelo perfil das pessoas que nele habitam e circulam. Sua principal atribuição é fazer com que pessoas e instituições de diferentes origens e características, como universidades e empresas, se cruzem em um local cujo propósito é estimular as trocas espontâneas e a inovação que podem se converter ou não em parcerias (PHILIMORE; JOSEPH, 2003).

Neste sentido um parque tecnológico deve ajudar a inspirar pessoas, sendo um local onde se deseja estar para criar, encarando o erro como parte do processo de inovação. Este local deve ter a neutralidade que permita despír a máscara e o ego das instituições para que o peso do ceticismo dos processos ou mindsets envelhecidos não sufoque a proposta inovadora. Como por exemplo, o processo de open innovation, que permite interações, trocas e experiências entre diferentes atores (CHESBROUGH, 2003).

Em grandes empresas, evidencia-se maior êxito quando da existência de um local isento da influência excessiva da cultura da empresa. Em um local neutro, os encontros podem acontecer entre funcionários da empresa e outras pessoas de diferentes perfis, o acaso pode jogar a favor da criatividade, "perguntas idiotas" podem ser feitas mais facilmente e a percepção do problema pode descobrir novas cores através da provocação de perspectivas de ex-

peritises complementares, não domadas pelos processos e hierarquias estabelecidos.

Para este aspecto, o diálogo com a arte pode trazer um tempero a mais. A ambientação física e o convite à forma de expressão podem ajudar na permissão para ousar ou se liberar.

O impossível como resultado

A criação de uma startup é um lugar, é uma tela em branco, a possibilidade de algo novo como em um processo artístico-criativo. Exige outro tipo de posicionamento mental do empreendedor do que aqueles exigidos em processos que visam apenas replicar melhor o que existe. Assim, mesmo que a arte não tenha uma finalidade em si ou compromisso com resultado, ela é fruto de uma necessidade. A palavra arte tem na sua origem o relacionamento com "habilidade". E talvez seja a arte o resultado da necessidade de expressão de certo número de habilidades, e nesse sentido é mais importante o processo criativo em si do que o resultado da criação, pois é esse processo que realiza o criador.

Na criação de um negócio dito inovador, o resultado é importante e é em última instância o que determina ou não a viabilidade de um negócio. Porém ao contrário de negócios mais tradicionais ou estabelecidos, o foco excessivo no resultado prejudica o processo de inovação, e outros aspectos têm nesse âmbito uma importância mais pronunciada. De certa forma o processo de inovação tecnológica ou empresarial se assemelha com o processo de criação artística. Pois elementos como intuição, beleza e equilíbrio servem para guiar o caminho.

Quando se trabalha em inovação, trabalha-se numa proposta de resultado ou benefício gerado que ainda não foi atingido ou demonstrado em escala. De certa forma é como se apostar numa promessa ou potencial ainda não concretamente realizado. Neste caso, arte e inovação têm em comum é o trato com o impossível. Pensar grande e não se aceitar o conforto da solução fácil ou a reciclagem de ideias estabelecidas. nessa ambição reside uma certa ousadia para desafiar os dogmas e status estabelecidos.

Muitas tecnologias que fazem parte no nosso dia a dia atual eram formas antes vislumbradas em obras de ficção seja na literatura, nas artes plásticas ou no cinema. A imaginação avança numa velocidade superior à ciência, pois não se dá os mesmos limites e se utiliza de poucos recursos para construir um universo de novas possibilidades onde a vida se apresenta de uma forma mais bonita, confortável e possível. Não fosse a nossa capacidade de imaginar, já teríamos desaparecido há muito tempo. Assim como um trabalho artístico, uma startup muitas vezes nasce de um "por que não? ", ou de um "Quem disse que não é possível? ", ou ainda de um "olha como é bonito"! Grande parte das empresas ditas unicórnios – por terem um mercado potencial acima de 1 bilhão de dólares – são criadas sem o compromisso de dar lucro nas fases iniciais de operação, porque a visão do mercado é que o retorno do negócio é menos importante que a percepção dos potenciais acionistas do valor criado pelo negócio para a sociedade. Assim se investe hoje mais em ideias visionárias e ambiciosas bem comunicadas do que em concretos com-

promissos de retorno ao acionista. Dessa forma, como não existe consenso sobre a forma de avaliar o preço de um quadro de um grande artista, o valor de um negócio é ainda tema de infinitas discussões.

Conclusão

O que de artístico tem na criação de uma empresa inovadora? O que a arte pode ensinar ou em que contribuir para o desenvolvimento da inovação tecnológica? Como o espaço e o processo de inovação influenciam o seu resultado? Uma startup é uma obra de arte? Aproximar arte de tecnologia talvez nos forneça pistas para entender o movimento de nossa civilização em direção a uma nova forma de vida em sociedade. Neste artigo, a partir de um contraponto com o processo artístico criativo, refletimos sobre o processo de inovação tecnológica que o diferencia e o torna mais atraente as gerações atuais. Assim defendemos que Empreender é uma forma de liberdade de expressão e de manifestação criativa em que a colaboração é o principal recurso, e onde é necessário viabilizar o espaço físico para que o novo surja através do relacionamento. E por fim que argumentamos que, diferentemente de processos que visam apenas replicar o que já existe, no caso de inovação tecnológica, o impossível é o resultado esperado.

Referências

CHESBROUGH, H. The logic of open innovation: managing intellectual property. *California Management Review*, 2003.

FIRJAN, Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro. *Jovens empresários empreendedores: valores, crenças e relação com o trabalho*. Rio de Janeiro, 2016.

PHILLIMORE, John; JOSEPH, Richard. *The International Handbook on Innovation*, p. 750-757, 2003.

PONCE, A. R. *Arquitetura propia. Cubiertas de ladrillo "recargado"*. Aquitextos, Abril de 2004.

SCHUMPETER, J.A. *Teoria do desenvolvimento econômico: uma investigação sobre lucros, capital, crédito, juro e o ciclo econômico*. São Paulo: Abril Cultural, 1982.

♦♦♦

THE AESTHETICS OF TECHNOLOGICAL INNOVATION

It matters little whether it's a business, a picture or a book: To create is the goal.

We live in a moment of entrepreneurial effervescence. According to a survey conducted in 2016, two out of three Brazilian youngsters intend to become entrepreneurs in the coming years (FIRJAN, 2016). It seems that people inspired by "Marks Zuckerbergs," "Steves Jobs," and "Elons Musks," among other successful entrepreneurs, have increasingly dreamed of becoming founders of unicorns and earning billions by having fun. In addition, passing a contest or getting a good job for a lifetime is

no longer the choice of our young people. In this article, in counterpoint to the creative artistic process, we reflect on some characteristics of the process of technological innovation that differentiates it and that may make it more attractive for future generations. Thus, we argue that entrepreneurship is a form of reaching freedom of expression and a type of creative manifestation in which collaboration is a fundamental resource. Added to that, it is necessary to create the physical space for the new to arise through the relationship formed around innovation purpose. Finally, unlike processes that only aim to replicate what already exists, in the case of technological innovation the "impossible" is the expected result.

Introduction

Technological innovation is what most rapidly influences a cultural change. In this sense, technological innovation is stronger than an idea, for it diffuses in a practical way, and for its easily adopted by people before they even fully understand its message or impact. In general, the influence and consequence of introducing a technological innovation will only be understood by a society long after its introduction, because it reveals or precedes maturity stages of a society.

The word technology comes from the Greek term *tékhnē*, which in its origin was the name used as art or craft (PONCE, 2004). That is, art and technology have a very close link from the origin, perhaps simply distinguishing themselves by use or final purpose. Both will eventually meet again at the end and art can serve to guide technological development and technology can be increasingly used to encourage, broaden and democratize the artistic expression of humanity.

The concept of innovation is the driving force behind "creative destruction", that is, the exchange of habits and products for new and disruptive ones (Schumpeter, 1982). In this way, technological innovation is born out of a collective appeal, even if unconscious, heard by a person or a group of people who are sufficiently sensitive and who are interested in proposing a strategy in response to their needs in a viable way and had never been employed before. In the same way, art emerges as an imperative of men's need for more beauty, moral values, consciousness or understanding. The artist lends itself to expressing or synthesizing this demand in the form of his artistic expression.

Entrepreneurship as a form of freedom of expression and creative expression

Entrepreneurship has been recurrently seen from the economic perspective, but in this movement, there is a need that accompanies men from the beginning: the need to express themselves freely, including in the way of seeking their material sustenance.

Both art and entrepreneurship are ways of experiencing freedom. Nothing is more human. We need more freedom than air, and both innovation and artistic creation are fruits of this infinite need for freedom. It is already a common fact that entrepreneurs who seek to develop their business solely by thinking of the money that results from them will have less chance of succeeding. Those who make a business pitch inspired by the beauty of the business they present, or

the technology employed, or even by the contribution of the value generated by the product or service to the client and society - added of course to a responsible concern with the management of their enterprises - will be more likely to see their business success. It is beautiful to see entrepreneurs speaking with bright eyes and his belief is inspiring. In this, there is an identification with art. If business creation were understood in an aesthetic way, it would be less sacrificial. There is physical satisfaction when a founder hears the pitch of his business from the mouth of a younger collaborator, there is a search for balance in the design of a business plans, and there is a certain beauty in the way an idea goes off the makes it a praised solution for people.

Collaboration as essential resource

Collaboration is a catalyst for innovation. Many opportunities arise from the spontaneous contributions of people that are motivated by what they do. When combined, different points of view, knowledge, techniques and experiences are key drivers for identifying opportunities, engaging ideas and developing much more robust solutions for clients. In this sense, collaboration is critical to increasing the likelihood of innovation success in the long run.

No creative process is solitary because it is always the result of the relationship. In the same way, the development of startups depends on the capacity of engagement of a social fabric that responds quickly to a certain innovative purpose. Each element composes with its ability or resource for the construction around elements that are becoming clearer and evident under the perspective of multiple perspectives. It is beautiful to see how the creation of a startup is unveiled, and in many cases there are several testimonies of coincidences that occur on this path. In this case, trust and credibility in who leads the process is a key element in developing collaboration.

It is also through collaboration that the necessary encouragement is developed to reach the ability to accept and manage risk at an extreme level. It is necessary to advance and not despair before the white canvas, overcoming the demotivation and the skepticism before a proposition never before presented. It takes detachment to deal with limited resources and incomplete responses. Accepting the new one. Diving into the dark, into doubt, into emptiness. It is fighting against insecurity, against insufficient information, against lack of recourse, against discouragement and disbelief, pessimism and skepticism, against the shame of error, and against the seduction of comfort and easy pleasure.

Physical space for the relationship

If you want to innovate, you have to create the space for it. Physical space for people to meet around common challenges. Human relations produce innovation. It is through the exchange of experiences and knowledge, encouragement, support and recognition that ideas are received, improved and can thrive. In this sense it is fundamental to respect the place of those who have the knowledge, and to expand the possibility of access the knowledge necessary to reach the desired solution. For it is only through knowledge that one surpasses nebulous

beliefs that hinder contact with the new.

Moreover, just as an artist needs an atelier of creation, it is necessary to give space so that the relationship between people around an innovative technological vision can develop in a collective way.

A technological park for instance is above all a meeting place, and in this sense it must be a stimulating space, not only for its physical or architectural character, but also for the type of meetings it promotes and for the profile of the people which inhabit and circulate in it. Its main function is to make people and institutions of different origins and characteristics, such as universities and companies, intersect in a place whose purpose is to stimulate spontaneous exchanges and innovation that may or may not become partnerships (PHILIMORE, JOSEPH, 2003).

In this sense, a technological park should help inspire people, being a place where one wants to be to create, facing error as part of the innovation process. This place must have the neutrality that allows to undress the mask and the ego of the institutions so that the weight of the skepticism of the aged processes or mindsets does not stifle the innovative proposal. As for example, the process of open innovation, which allows interactions, exchanges and experiences among different actors (Chesbrouer, 2003).

In large companies, it is more successful when there is a site free of the excessive influence of the company culture. In a neutral setting, encounters can happen between company employees and others from different backgrounds, chance can play in favor of creativity, "stupid questions" can be made more easily and the perception of the problem can discover new colors through provocation of perspectives of complementary expertises, not tamed by established processes and hierarchies.

For this aspect, dialogue with art can bring an extra seasoning. The physical setting and the invitation to the form of expression can help in the permission to dare or to be released.

The impossible as a result

Creating a startup is a place, it's a blank canvas, the possibility of something new like in an artistic-creative process. It requires another type of mental positioning of the entrepreneur than those required in processes that seek only to better replicate what exists.

Thus, even if art has no end in itself or commitment to result, it is the fruit of a necessity. The word art has its origin in the relationship with "ability". Art is the result of the need to express a certain number of abilities, and in that sense the creative process itself is more important than the result of creation, for it is this process that the creator accomplishes.

In creating such an innovative business, the result is important and is ultimately what determines whether or not a business is viable. However, unlike traditional or established businesses, excessive focus on results undermines the innovation process, and other aspects are more prominent in this regard. In a way, the process

of technological or business innovation resembles the process of artistic creation. For elements like intuition, beauty and balance serve to guide the way.

When working on innovation, we work on a proposal of result or benefit generated that has not yet been reached or demonstrated in scale. In a way it is a promise or potential not yet concretely realized. In this case, art and innovation have in common is the deal with the impossible. Think big and do not accept the comfort of easy solution or the recycling of established ideas. In this, ambition lies a certain daring to challenge established dogmas and status.

Many technologies that are a part of our present day-to-day life were forms previously seen in works of fiction, whether in literature, the fine arts, or in the movies. The imagination advances in a speed superior to the science, because it does not give the same limits and uses of few resources to construct a universe of new possibilities where the life presents itself in a more beautiful, comfortable and possible form. Were it not for our imagination, we would have disappeared long ago. Just like an artwork, a startup company is often born of a "why not? ", Or a" Who said it is not possible? ", Or even a" Look how amazing "! Most of the so-called unicorns - because they have a potential market above \$ 1 billion - are created without a commitment to make a profit in the early stages of the operation, because the market view is that business returns are less important than perceptions of the potential value of the business created by the company. In this way, we invest more in visionary and ambitious ideas well communicated than in concrete commitments of return to the shareholder. Thus, since there is no consensus on how to price a picture of a great artist, the value of a business is still the subject of endless discussion.

Conclusion

What is artistic about creating an innovative company? What can art teach or contribute to the development of technological innovation? How does the space and the process of innovation influence its outcome? Is a startup a work of art? Bringing art to technology may provide us with clues to understanding the movement of our civilization towards a new way of life in society. In this article, from a counterpoint to the creative artistic process, we reflect on the process of technological innovation that differentiates it and makes it more attractive to the current generations. Thus we defend that entrepreneurship is a form of freedom of expression and of creative manifestation in which collaboration is the main resource, and where it is necessary to provide physical space for the new to arise through human relationship. And finally, we argue that, unlike processes that only aim to replicate what already exists, in the case of technological innovation, the impossible is the expected result.

References

CHESBROUGH, H. The logic of open innovation: managing intellectual property. *California Management Review*, 2003.

FIRJAN, Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro. *Jovens empresários empreendedores: valores,*

crenças e relação com o trabalho. Rio de Janeiro, 2016.

PHILLIMORE, John; JOSEPH, Richard. *The International Handbook on Innovation*, p. 750-757, 2003.

PONCE, A. R. *Arquitetura propia. Cubiertas de ladrillo "recargado"*. Aquitextos, Abril de 2004.

SCHUMPETER, J.A. *Teoria do desenvolvimento econômico: uma investigação sobre lucros, capital, crédito, juro e o ciclo econômico.* São Paulo: Abril Cultural, 1982.

*Diretor Presidente da BIOTIC SA, estatal de desenvolvimento e gestão do Parque Tecnológico de Brasília.

Chief Executive Officer of BIOTIC SA, a state-owned development and management company for the Brasília Technology Park.

ARTE, CIÊNCIA E TECNOLOGIA COMO REALIDADES POÉTICAS

Tania Fraga*

Resumo

Ensaio refletindo sobre as confluências entre arte, ciência e tecnologia no contexto do meu trabalho criando realidades poéticas como Arte Computacional, realidades nas quais a sua concepção imanente nasce dessa confluência. Delineia um breve contexto histórico, destacando épocas nas quais esta convergência se destacou. A seguir apresenta algumas realizações poéticas nas quais acontece um profundo entrelaçamento entre arte, ciência e tecnologia e apresenta as principais teorias, conceitos científicos e tecnologias que convergem no tecido desses projetos de Arte Computacional, e que vão propiciar a síntese entre arte, ciência e tecnologia. A seguir eles são apresentados em sete dessas obras. Finalizando a discussão, aponta-se para as reverberações e ressonâncias relacionadas com o processo de criá-las.

Palavras chaves

Arte Computacional, Realidade Virtual, Singularidade, JornadaXamantica, Aurora 2001, Membrana Estimulável, Caracolomobile, Fragmentos, VariacoesNumericas, MindFluctuations, Jardim de Epicuro

Introdução

Os pensadores antigos estudaram intensamente o reflexo da luz e do som e levaram ao desenvolvimento de sistemas de imagem por meio de espelhos, lentes e os tipos de projeções que usamos hoje, indiscriminadamente, nos sistemas computacionais. Durante a Renascença, os conceitos de espaço e tempo que estavam então surgindo se estabeleceram no nível consciente. A representação visual do espaço medido, usando a perspectiva, tornou-se o modo comum de representação do espaço nas pinturas, assim como o tempo medido tornou-se comum com o desenvolvimento da música polifônica. Estes tipos de representações, baseadas na imitação entre o mundo real e o representado, alcançaram a aparência de grande veracidade e os métodos desenvolvidos para a representação do mundo físico adquiriram um enorme grau de sofisticação (Crary, 1991). As descobertas matemáticas que se seguiram possibilitaram o surgimento das técnicas de computação gráfica que hoje aplicamos, indiscriminadamente, sem nem mesmo nos darmos conta de sua complexidade e funcionamento.

Neste contexto, apresento meu percurso poético no qual arte, ciência e tecnologia se apresentam completamente entrelaçadas no tecido dos trabalhos realizados. Como exemplo, apresento uma amostragem de sete obras nas quais esta confluência e entrelaçamento tornam impossível separar o que é arte, o que é ciência e o que é tecnologia. São elas: Singularidade, Aurora 2001, Membrana Estimulável, Caracolomobile, Fragmentos, VariacoesNumericas, MindFluctuations, Jardim de Epicuro.

Concluo estabelecendo reflexões voltadas para suas reverberações e ressonâncias centradas na hipótese de que o

embasamento teórico artístico se fundamenta numa perfeita integração com o conhecimento técnico e científico que se expressa como signos poéticos artísticos.

Breve contextualização histórica

Euclides, Arquimedes, Aristóteles, Ptolomeu, Heliodoro de Larissa, Hiro (Heron) de Alexandria e muitos outros pensadores antigos estudaram o reflexo da luz e o movimento das coisas. Esses estudos levaram ao desenvolvimento de sistemas de imagens através de espelhos, lentes e sistemas ópticos que usamos hoje indiscriminadamente (TVs, projetores, telas, monitores, câmeras) (Levie, 1990). Esses pensadores conceberam a câmera obscura e os autômatos hidráulicos. Esse conhecimento se aprofundou no Oriente Médio e no nono século Alasen (Al Haitan) escreveu um tratado de óptica que culminou, durante a Renascença, com os estudos que fundamentam toda a pesquisa contemporânea de geometrias projetivas e ópticas (Crary, 1991). Por exemplo, o farol de Pharos, em Alexandria, tinha um sistema de espelhos que permitia aos observadores detectar a aproximação de navios inimigos por grandes distâncias. Outros fatos que os historiadores antigos descrevem referem-se a autômatos (estátuas) existentes nas fachadas daquele farol e que se moviam, em diferentes tempos, usando as máquinas hidráulicas concebidas por Hiro (Heron) de Alexandria.

A câmera obscura e a lanterna mágica são dispositivos muito familiares para aqueles que estudam a arte renascentista e as origens do cinema e da ciência moderna (Levie, 1990). Nomes como Agrippa, Della Porta, Athanasius Kircher, Leon Batista Alberti, Galileu, Brunelleschi, Durer e Leonardo da Vinci, para citar apenas alguns, estão relacionados a numerosos dispositivos criados com espelhos e lentes que visam expandir as capacidades de visualização ou para projetar imagens. Eles são dispositivos criados a partir do desenvolvimento da óptica e da geometria (Godwin, 2009) e tecem relações entre os mundos material e o imaginário, buscando revelar os fenômenos desconhecidos do universo.

É preciso lembrar, também, que o Renascimento trouxe os conceitos de espaço e tempo para o nível consciente: a representação visual do espaço foi medida usando técnicas de perspectiva e se tornou o modo mais comum de representação do espaço nas pinturas, assim como o tempo medido se tornou usual com o desenvolvimento da música polifônica. A partir desse período esses conceitos passaram a ser tomados como fonte comum de experiências sensoriais humanas, perdendo suas características alegóricas. Gradualmente, o espaço e o tempo passaram a ser organizados de acordo com as regras mensuráveis de percepção, regras que os descreviam matematicamente e relacionavam suas representações às sensações percebidas como realidade física. Este tipo de representação, baseada na mimesis entre o mundo real e o representado, atingiu uma aparência de grande veracidade e os métodos de representação do mundo físico adquiriram um enorme grau de sofisticação (Crary, 1991).

O desenvolvimento das geometrias projetivas e descritivas juntamente com a melhoria das técnicas de desenho de perspectivas com o aparecimento de inúmeros dispositivos como a câmera escura continuou nos séculos seguintes. Novas geometrias foram desenvolvidas, tais como topologias e geometrias elípticas, hiperbólicas (conhecidas como não-euclidianas), analíticas e fractais (Flegg, 2001). Essas conquistas matemáticas permitiram o surgimento de técnicas de computação gráfica que aplicamos hoje, indiscriminadamente, sem sequer perceber sua complexidade e funcionamento.

Percurso poético e a convergência entre arte, ciência e tecnologia

Minha carreira no universo da Arte Computacional começou no ano de 1970 quando tive a oportunidade de fazer um primeiro curso de fundamentos de computação. Naquela época, poucos eram os periféricos para entrada e saída de dados para a visualização de programas. Estes eram processados através de cartões perfurados e saíam através de impressoras. Os computadores eram grandes e a linguagem de programação era FORTRAN, uma linguagem criada pela IBM. Embora sua finalidade fosse o processamento de fórmulas matemáticas antevia as suas possibilidades para desenhar quando entendi seus fundamentos. Podemos dizer, de forma sucinta, que a geometria analítica, área da matemática que possibilita transcodificar geometria em álgebra através de fórmulas algébricas, possibilita-nos também desenhar com os computadores. A álgebra linear, outra área de matemática, possibilita expressar os dados como matrizes numéricas das coordenadas que definem suas formas e que permitem executar transformações diversas tais como translações, escalamento e rotação sobre as formas definidas por essas matrizes. Infelizmente não encontrei um professor Giorgio Moscati ou Thomas Banchoff e fui desencorajada a prosseguir nessa linha de investigação. Entretanto, não me convenci quanto à impossibilidade da tarefa e continuei elaborando experimentos mentais utilizando essas características. Um sonho desse período com uma superfície topológica não orientável orientou e determinou todo o percurso futuro da minha vida. Veja as figuras 1 e 2. Neste curso eu incorporei conceitos e teorias científicas que vieram a ser entrelaçadas no tecido dos meus projetos em Arte Computacional e que propiciam a síntese entre arte, ciência e tecnologia que tenho procurado (Fraga, 2009; 2012). São os principais:

1. Os programas / software: um programa / software é um texto verbal, um código, organizado através de linguagens que permitem o estabelecimento de métodos e funções matemáticas que caracterizarão diversos repertórios expressivos;

2. Os perceptos que passam através dos sensores dos órgãos dos sentidos, revelando dimensões das coisas, para todos os seres, incluindo animais e plantas. São esses perceptos, também, que definem certas características de certos dispositivos e aparatos computacionais e robóticos. Eles são interpretados pelos programas que leem os dados capturados pelos sensores disponíveis nos sistemas mecânicos, traduzindo-os e avaliando-os (Fraga, 1997). Eles são configurados como processos mentais, os quais chamamos de pensamento em humanos (Baum, 2004), ou como processos computacionais que caracterizam inteligências arti-

ficiais em dispositivos e aparatos técnicos (Norvig, 2003). Um aparato técnico é um sistema complexo, agregando diversos dispositivos com funcionalidades variadas, por exemplo: Cavernas Digitais ou Ambiente Virtual Automatizado de Computador (CAVE) e dispositivos robóticos. Nos processos maquímicos, os perceptos são analisadas e avaliados em função das ações que se pretendem executar com os dispositivos e aparatos computacionais envolvidos na caracterização dessas inteligências artificiais.

3. A cibernética e seus sistemas de controle, a computação gráfica, sônica, física, robótica, o processamento de imagens, a elaboração de agentes autônomos inteligentes que propiciam certa autonomia evolutiva, os algoritmos de auto organização, os processos botton-up de agenciamento dos ambientes computacionais juntamente com as teorias dos sistemas e do caos que possibilitam caracterizar os comportamentos e as inteligências computacionais para a interação e simbiose humano máquina assim como o desenvolvimento de interfaces cérebro computador, BCI (Brain computer interface) são teorias que, em geral, permeiam os trabalhos, claramente ou subliminarmente (Hirata, 2012);

4. A imersão estereoscópica que possibilita o envolvimento perceptivo do usuário permitindo-lhe sentir-se cognitivamente dentro da configuração poética que experimenta e que o leva a tornar-se consciente do fenômeno da estereopsia o qual caracteriza a visão em profundidade. Outro efeito utilizado para obtenção da imersão é a ilusão de Pulfrich. É um processo que exige muito do programador mas que permite criar imersão de um modo muito mais barato do que através da estereoscopia por polarização ou da estereoscopia ativa (com óculos de cristal líquido) (Fraga, 1995);

5. O conceito de espaço-tempo baseia-se em geometrias que são geralmente denominadas de não euclidianas, e que começaram a ser construídas no século XIX. Nesse período, um dos cinco postulados básicos de Euclides □ aquele que considerava a linha reta como sendo a menor distancia entre dois pontos □ foi ultrapassado, sendo que esse trajeto mínimo, desde então, passou a ser determinado pela estrutura do espaço. A matéria curva o espaço e este movimenta a matéria. Movimento este é o que caracteriza o tempo: espaço, tempo, matéria e movimento só podem ser abordados considerando sua interdependência.

Esses conceitos e teorias científicas estão imbricados na tessitura dos meus trabalhos em Arte Computacional e possibilitam, um modo complementar de interação entre a minha mente como criadora das obras, a mente do usuário que as experimenta, e o computador executor das tarefas programadas. Desse modo são criadas versões poéticas de realidades mentais que podem ser experimentadas sensorialmente, possibilitando o confronto com paradoxos, idiosincrasias e anomalias. Processos dinâmicos e interações complexas integram homem e máquinas caracterizando obras abertas à experimentação, à simbiose, ao questionamento dos modelos estereotipados do etos social, cultural e comercial (Fraga, 1995).

Exemplos de obras buscando a confluência entre arte, ciência e tecnologia

1. Singularidade (obra em processo): escultura a ser realizada em aço carbono por processos robóticos. Resulta de um

sonho de 1973 no qual uma superfície vermelha se transformava numa superfície não orientável com um só lado que, posteriormente, constatei representar uma forma matemática topológica denominada como singularidade. Simulações da obra podem ser vistas nas figuras (Fraga, 2015c). Ver figuras 1 e 2;

2. *Aurora 2001: fire in the sky* é um espetáculo de dança que oferece mergulhos em metáforas e alegorias construídas a partir da compreensão dos conceitos científicos relacionados com o sol e que resultam no fenômeno das auroras, boreais e austrais. Esses fenômenos são descritos por conceitos tais como: magnetosfera terrestre, emissão massiva da massa da coroa solar, vento solar e tempestade de prótons. Nele as ações realizadas pelos dançarinos afetam aquelas processadas ao vivo no computador. As imagens computacionais resultantes são projetadas em telas no palco. *Aurora 2001: Fire in the Sky* foi concebido pela coreógrafa americana Maida Withers e foi realizado pelo grupo de dança Maida Withers Dance Construction Company. O espetáculo estreou em Trompsø, na Noruega, e em Washington, DC, ambos em fevereiro de 2001, tendo sido apresentada parcialmente em Brasília, em maio de 2001 e reapresentado em São Petersburgo e Arcângelo, na Rússia, em agosto de 2003. Nos espetáculos os dançarinos manipulavam os cenários virtuais com um mouse sem fio controlado por sinal de rádio fazendo escolhas e agenciando uma cena singular que acontecia, somente naquele momento, não se repetindo em outras apresentações (Fraga, 2009) (Fraga, 2015). Em janeiro de 2009 este espetáculo foi documentado pelo canal americano Research Channel.

3. *Membrana Estimulável* é uma instalação miscigenando realidade virtual com um objeto robótico que nasceu como superfície matemática virtual, inefável e ondulante buscando novas metáforas para desvelar a funcionalidade potencial de materiais estimuláveis criados por nanotecnologia. Ela foi o primeiro organismo artificial, robótico, que construí e no qual procurei preservar algumas de suas características virtuais tais como o silêncio, as ondulações e a organicidade. Sua versão virtual é projetada no fundo da instalação. A membrana é portanto silenciosa e possui movimentos ondulatórios possibilitados pelo uso de um material produzido por nanotecnologia, o nitinol. Ao perceber que as nanotecnologias nos possibilitariam dar materialidade a ‘coisas’ que, até então, considerava como possíveis apenas nos domínios virtuais e comecei a investigar essas possibilidades (Fraga, 2003a) (Fraga, 2009). Iniciei a materialização de objetos virtuais utilizando computação física, nanotecnologia e robótica. A ideia atrás dessa materialização é a de desenvolver futuras arquiteturas mutáveis. Essa ideia visionária foi veiculada no número 14 da revista *Horizon Zero* do Banff New Media Centre, Canadá, e no número 3 da revista *Technoetics Arts* (UK). A *Membrana* foi comissionada pelo Instituto Itaú Cultural para a exposição *EmoçãoArt.ficial 2*, em 2004, e foi exposta, em 2007, na *Experimental Art Foundation*, na Austrália onde utilizei tela de toque para a interação com a membrana. Foi destacado pelos organizadores desta exposição o fato de ter ela recebido excepcional visitação e inesperado interesse do público que se surpreendia com sua qualidade estética e poética. A superfície externa da membrana foi criada com borracha natural da Amazônia colorida com pigmentos sensíveis à luz negra. Essa obra visa agregar valor aos produtos de pequenas comunidades de seringueiros na floresta amazônica.

4. *Fragmentos* é uma obra na qual fragmentos de imagens coletados em viagens e manipulados inserem-se em formas tri-dimensionais, constituindo caleidoscópios sensoriais (Fraga, 2005c) (Fraga, 2009). A obra foi programada com 11 domínios (cibermundos) cujo objetivo é subverter o realismo implícito nos algoritmos da computação gráfica criando realidades intangíveis. *Fragmentos* explora cognições imprevisíveis como, por exemplo, o “inverso” de alguns objetos (invertendo os vetores normais de visualização), criando realidades visuais matemáticas (Fraga, 2005: 137-139) possibilitadas pela computação gráfica mas que são impossibilidades físicas, desconhecidas no mundo material. *Fragmentos* utiliza o efeito de Pulfrich para obter a estereopsia, fenômeno perceptivo necessário para criar a sensação de profundidade.

5. *Caracolomobilis* é um robô que usa espirais como princípio morfológico que possibilita que o objeto abra e feche e, futuramente, possa crescer. Foi construído com um prêmio do Instituto Cultural Itaú para a bienal de arte e tecnologia *Emoção Art.ficial5*, em 2010 (Fraga, 2013). Ele foi exposto numa instalação interativa e atua em simbiose com o usuário, respondendo aos seus estados afetivos. Esses estados são captados através de capacete neural. A instalação é composta por um organismo estimulável construído em titânio e que exposto sobre um espelho d’água, num ambiente azul escuro cercado de espelhos. O organismo é movimentado por um sistema cinético-afetivo-sonoro que possibilita ao organismo expressar-se através dos movimentos e dos sons emitidos (Fraga, 2013).

6. *MindFluctuations* é um espetáculo de dança concebido conjuntamente com a coreógrafa americana Maida Withers e estreou em 2015, em Washington, DC. Nesse espetáculo os dançarinos usaram capacetes neurais especiais para captar seus estados emocionais para então digitalizá-los e interpretá-los por meio de computadores de modo que pudessem influenciar as realidades virtuais projetadas como cenários. Os compositores e músicos John Driscoll e Steve Hilmy executaram as músicas ao vivo num ambiente sonoro criado com instrumentos robóticos e de música eletrônica (Fraga, 2015a). *MindFluctuations* tem por base um aplicativo, *NumericVariations* (Fraga, 2012a) (Fraga, 2014) (Fraga, 2014b) (Fraga, 2014c), que cria realidades virtuais e a interface cérebro computador, BCI. Agentes virtuais existentes nessas realidades habitam esses espaços e respondem às emoções dos dançarinos. São 11 domínios virtuais que mostram processos inerentes a uma jornada evolutiva onírica. As realidades virtuais acontecem a partir de processos muito mais simples do que os existentes na natureza mas que são nela inspirados. São similares às ondas do mar, às nuvens do céu, ou aos flocos de neve: sempre os mesmos e nunca os mesmos (Fraga, 2016). O aplicativo que propicia a interface cérebro computador levou 3 anos para ser programado e contou com consultorias de programadores e cientistas de diversas áreas. Em seus domínios virtuais ‘árvores’ crescem, emoções inseminam partículas que se espalham pelo espaço, robôs virtuais organizados em bandos de predadores e presas ora agem como canibais, ora perseguem uns aos outros, ora dançam quando se encontram, a câmera virtual movimenta-se em percursos influenciados pelas emoções captadas e esferas em colisões rolam pelo espaço e podem tornarem-se caóticas. Todos esses processos acontecem de modo singular a cada apresentação do espetáculo ou das instalações. Embora os cenários se repitam, a cada espetáculo



Figuras 1 e 2: Singularidade

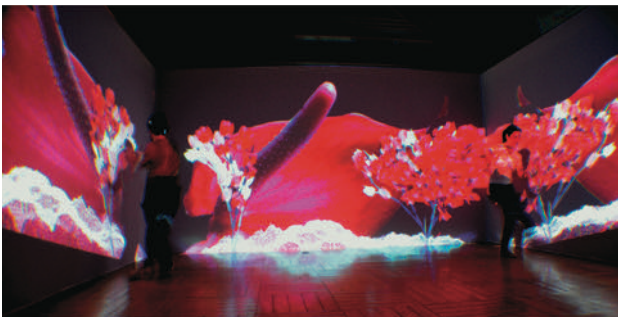


Figura 3: Jardim de Epicuro, Paço das Artes, São Paulo, 2014

lo o resultado é único e pode nunca mais voltar a acontecer do mesmo modo. São processos que se mostram em seu devir, que estão acontecendo naquele instante como algo similar a uma coisa viva mas que é, ao mesmo tempo, uma pura expressão visual de um universo matemático (Fraga, 2014).

7. Jardim de Epicuro é uma instalação poética em realidade virtual atuando com uma interface cérebro computador, BCI (Fraga, 2012a) (Fraga, 2014a). Ela tem como base computacional um aplicativo customizado, JardimDeEpicuro, para criação de realidades virtuais e que é programado em Java, com a API Java3DTM. Essa é uma obra de arte computacional para fruição, para a expressão de qualidades poéticas e estéticas, para a experimentação imersiva com sensações. Visa propiciar uma simbiose na qual os estados emocionais de um interator, como excitações e frustrações, foram captadas através de capacete neural e vão afetar os domínios virtuais do jardim dentro do computador alterando suas configurações. Seus resultados levam em conta que o público vai fruir como resultado diversos modos de perceber como as flutuações mentais humanas afetam, sem controlar, processos máqunicos automatizados. Essa obra, Jardim de Epicuro, utiliza estados emocionais humanos - de excitação para frustração e vice-versa - captados por um capacete neural passando-os para processos autônomos dentro dos oito domínios virtuais que formam os ambientes do jardim. Suas características estéticas estão relacionadas a qualidades e percepções poéticas, expressivas e sensoriais (Fraga, 2015) (Fraga, 2014a). Os campos poético, expressivo e sensorial estão entrelaçados no trabalho e são tecidos com parâmetros numéricos escolhidos entre os dados neurais capturados. Os domínios virtuais criados foram cuidadosamente selecionados, como suas composições de cores, movimentos e formas. Eles são compostos por formas mutáveis entrelaçadas, criando padrões e estruturas delicadas, inspiradas metaforicamente por processos biológicos que ocorrem nos jardins físicos. As fotos utilizadas nos mapeamentos de texturas e fundos foram cuidadosamente escolhidas. As formas e cores dos domínios foram trabalhadas em faixas, de modo que suas proporções, tons, saturações e valores foram escolhidos para criar harmonia. Essas qualidades dos domínios virtuais não são perdidas durante a interação. Nesta obra, cintilante cores e formas em movimentos, expressam metaforicamente as intermináveis mudanças dos processos vivos que acontecem nos jardins terrestres: sempre os mesmos e nunca os mesmos. No jardim virtual, luzes, trevas, cores, formas, espaço e tempo estão entrelaçados como uma tapeçaria: o calor ardente dos vermelhos, as profundezas insondáveis do índigo, as variações dos brancos, todos estabelecendo intensas escalas cromáticas tropicais e brilhantes. Uma interface é uma fronteira entre duas coisas. Nesta obra ela estabelece uma membrana flexível, não permanente, não invasiva, entre o cérebro biológico humano e o eletrônico através de uma implementação de software customizado. A obra explora algoritmos para criação de paisagens e árvores fractais tridimensionais virtuais diversas, utilizando fotos de flores, fungos e insetos para a criação de oito domínios virtuais. Utiliza um vídeo da captação da emoção de um interator pela interface cérebro computador (BCI) de modo que, as emoções desse interator vão afetar os comportamentos endógenos dos processos virtuais de crescimento de algumas 'árvores' e de processos de inseminação e dispersão de insetos nos domínios virtuais. Ver figura 34. Os processos resultantes

são projetados em grandes telas no espaço da instalação. Numa TV ou monitor são mostrados o vídeo que está realizando a interação cérebro computador e os créditos. A música não faz parte da interface e visa criar um pano de fundo assim com dispersores de óleos essenciais que espalham fragrâncias de flores no ambiente. A figura 03 mostra a instalação realizada no Paço das Artes em São Paulo em 2014 e no Planetário de Brasília em 2017 .

Reverberações e ressonâncias

O pensamento racional, imanente às ciências e às tecnologias digitais, miscigenado com processos intuitivos-emocionais-sensoriais, explorado pelos artistas, pode implementar interfaces simbióticas, contaminando o universo árido da computação com o mundo das percepções, sensações e suas ressonâncias emocionais e afetivas baseando-se em constructos teóricos centrados em processos: processos de criação, de transformação, de interação, de conexão, de ação, de justaposição, de multiplicidade, de aleatoriedade, de equilíbrio dinâmico, de auto – organização, de desenvolvimentos de processos autônomos, entre outros, visando a participação e o despertar de um novo tipo de consciência criativa e coletiva (Fraga, 1997).

Nesse contexto, torna-se necessário compreender, ainda que de forma sumária, os paradigmas que se estabelecem, no presente momento, quando se assiste à difusão de tecnologias computacionais, telemáticas e robóticas relacionadas à produção de bens. Tais tecnologias estão se tornando pervasivas ao serem difundidas na sociedade. Elas solicitam dos artistas a invenção de repertórios morfológicos adaptados às suas peculiaridades, a fim de alcançar outros níveis de descoberta. Descoberta que pode permitir o exercício continuado de liberdade e sensibilidade, contínua busca dos artistas em geral, que nesse contexto, procuram transcender os limites de sua individualidade, libertando-se da representação imitativa do mundo imediato ao seu redor, procurando não mais representar, mas apresentar, no sentido de desvelar, as forças naturais e cósmicas, que, para muitos, se tornam objetos de conhecimento, reflexões e expressões.

Referências

- Baum, Eric B., 2004. *What is thought?*. MIT, Cambridge.
- Crary, Jonathan, 1991. *The Techniques of the Observer*. Cambridge: M.I.T. Press.
- Flegg, H. Graham, 2001. *From geometry to topology*. New York: Dover.
- Fraga, Tania, 2016. *Por trás da cena: produção de espetáculos com cenários interativos*. In Garcia, Iliana Hernández, (ed), *Estética de los mundos posibles*. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana. pp. 183-198.
- _____, 2015. *Technoetic syncretic environments*. In *Technoetic Arts Journal of Speculative Research*, 13: 1+2, pp 169-185, doi: 101386/tear.13.1-2.169_1. Intellect Journal, Bristol.
- _____, 2014. *Numeric Variations: exoendogenous Computer Art exploring neural connections*. In *CAC4 Proceedings: Computer Art and Design for all*. Rio de Janeiro: PPGAV-UFRJ.
- _____, 2013. *Caracolomobile: affect in computer systems*. *AI & Society Journal: A Faustian exchange*, 28, pp.167-

- 176, London: Springer-Verlag. Disponível em: <<http://www.springerlink.com/content/d8u21638134u834g/export-citation/>>, vol 21. Acessado em 06 October 2017.
- _____, 2012. *Arte computacional: diferencias y convergencias*. In Iliana Hernandez Garcia, editor, *Poéticas de la biología de lo posible*, pp 87-102, Pontificia Universidad Javeriana, Bogota.
- _____, 2012a. *Exoendogenias*. In Maria Cristina C. Costa, (org), *A pesquisa na Escola de Comunicações e Artes da USP*. Sao Paulo: ECA. pp. 46-66.
- _____, 2009. *Intangíveis poéticas computacionais polissêmicas*. In: Castillo, Jesús Carrilo. *Identidades Periféricas*. Vol1, pp. 46-66. Madrid: Museo Nacional Centro de Arte Reina Sofia.
- _____, 1999a. *Xamantic Journey*. [CDROM]. Artist's collection.
- _____, 1995. *Simulações Estereoscópicas Interativas*. In: A Arte do Século XXI - A Humanização das Tecnologias. São Paulo: UNESP, p. 117-125.
- _____, 1995. *Simulações Estereoscópicas Interativas* (tese de doutorado). In: *Atelier Tania Fraga*. Disponível em: <http://taniafraga.art.br/arquivos_html/tese.html> [Acessado em 01 de Novembro de 2016].
- _____, 2014a. *Jardim de Epicuro*. [vídeo online] Disponível em: <<http://youtu.be/2v2L86J1JtA>> [Acessado em 04 de Março de 2015]
- _____, 2014b. *NumericVariations*. [vídeo online] Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=hf9nCtBLJ7k>> [Acessado em 04 de Março de 2015]
- _____, 2014c. *NumericVariations*. [vídeo online] Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=u0Z9IjR_VuU> [Acessado em 04 de Março de 2015]
- _____, 2015a. *MindFluctuations*. [vídeo online] Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=WOS6yvKz068&feature=youtu.be>> e <<https://vimeo.com/121074310>> [Acessados em 04 de Março de 2015]
- _____, 2015b. *MindFluctuations*. [vídeo online] Disponível em: <<https://vimeo.com/124881728>> e <<https://vimeo.com/126002412>> [Acessados em 01 de Maio de 2015]
- _____, 2015c. *Perambulações em Arte Computacional*. [site online] Disponível em: < <http://taniafraga.art.br>> [Acessado em 04 de Março 2015].
- Fraga, T., Pichiliani, M. C., Louro, D., 2013. *Experimental Art with Brain Controlled Interface*. In: Human Computer Interface Conference proceedings, Las Vegas.
- Godwin, Joscelyn, 2009. *Athanasius Kirke's Theatre of the World*. London: Thames & Hudson.
- Hirata, C. M., Pichiliani, M. C., Fraga, T., 2012. *Exploring a Brain Controlled Interface for Emotional Awareness*. In *Proceedings of SBC*, Sao Paulo: SBSC2012.
- Julesz, Bela, 1971. *Foundations of Cyclopean Perception*. Chicago: The University of Chicago.
- Julesz, Bela & Kröse, Ben, 1988. *Features and Spatial Filters*. In: *Nature*. USA, vol 333, May 26, 301-303.
- Levie, Françoise, 1990. *La lanterne magique des origines à Robertson*. Paris: Musée national des techniques, CNAM.
- Norvig, P., Russel, S., J., 2003. *Artificial intelligence*. New Jersey: Prentice Hall.

POETIC REALITIES: CONFLUENCES IN ART, SCIENCE AND TECHNOLOGY

Abstract

Essay reflecting on the confluences between art, science and technology in the context of my work creating poetic realities as Computer Art, realities in which its immanent conception is born from this confluence. It outlines a brief historical context, highlighting the times in which this convergence stood out. Following, some poetic achievements in which there is a deep interlacing between art, science and technology is presented together with the main theories, scientific concepts and technologies that converge in the fabric of these Computer Art projects, propitiating a synthesis between art, science and technology shown in seven of these artworks. Finalizing the discussion, we point to reverberations and resonances emerged while creating them.

Keywords

Computer Art, Virtual Reality, Singularity, XamanticJourney, Aurora 2001, Responsive Membrane, Caracolomobile, Fragments, NumericVariations, MindFluctuations, Epicurus' Garden

Introduction

Ancient thinkers have intensively studied the reflection of light and sound. These studies led to the development of imaging systems through mirrors, lenses and the type of projections that we use today, indiscriminately, in the computational systems. During Renaissance the concepts of space and time that were emerging then, became established at the conscious level. The visual representation of the measured space, using perspective became the common mode of space representation in paintings, just as measured time became commonplace with the development of polyphonic music. These types of representations, based on imitation between the real world and the represented, has attained the appearance of great verity and the methods therefore developed for physical world representation have acquired an enormous degree of sophistication (Crary, 1991). The mathematical discoveries that followed made possible the appearance of the computer graphics techniques we apply today, indiscriminately, without even realizing its complexity and functioning

In this context, I present my poetic path aiming at the convergence between art, science and technology that underlies and presents the concepts and scientific theories entwined in the fabric of my projects in Computer Art.

In this context, I present my poetic journey in which art, science and technology are completely intertwined within the fabric of the related artworks. As an example, I present a sampling of seven works in which this confluence and interlacing make it impossible to separate what is art, what is science and what is technology. These artworks are: Singularity, XamanticJourney, Aurora 2001, Responsible Membrane, Caracolomobile, Fragments, NumericVariations, MindFluctuations, Epicurus' Garden.

I conclude by establishing reflections aimed at their reverberations and resonances centered on the hypothesis that the artistic theoretical basis is founded on a perfect

integration with the technical and scientific knowledge which are expressed as artistic signs.

Brief historical context

Euclid, Archimedes, Aristotle, Ptolemy, Heliodorus of Larissa, Hero (Heron) of Alexandria and many other ancient thinkers studied the reflection of light and the movement of things. These studies have led to the development of imaging systems through mirrors, lenses and optical systems that we use today indiscriminately (TVs, projectors, screens, monitors, cameras) (Levie, 1990). These thinkers conceived the obscure camera and hydraulic automatons. This knowledge deepened in the Middle East and in the ninth century Alhazan (Al-Haitan) wrote a treatise of optics that culminated, during the Renaissance, with the studies that underlie all contemporary research of projective and optical geometries (Crary, 1991). For example, the Pharos lighthouse at Alexandria had a system of mirrors that allowed observers to detect the approach of enemy ships over great distances. Other facts that the ancient historians describe refer to automatons (statues) existing in the facades of that lighthouse and that moved, in different times, using hydraulic machines conceived by Hero of Alexandria.

The obscure camera and magic lantern are devices very familiar to those who study Renaissance art and the origins of cinema and modern science (Levie, 1990). Names like Agrippa, Della Porta, Athanasius Kircher, Leon Batista Alberti, Galileo, Brunelleschi, Durer, Leonardo da Vinci, among many, are related to numerous devices created with mirrors and lenses that aimed to expand the capabilities of visualization or for designing images. They are devices created from the development of optics and geometry (Godwin, 2009) and they weave relations between material and imaginary worlds aiming to unveil unknown phenomena of the universe.

It should also be remembered that the Renaissance brought the concepts of space and time to the conscious level: the visual representation of space were measured using perspective techniques and became the most common mode of representation of space in paintings, as well as the measured time became usual with the development of polyphonic music. Hence from that period these concepts began to be taken as ordinary source of human sensory experiences, losing its allegorical characteristics. Gradually, space and time began to be organized according to the measurable rules of perception, rules that mathematically described them and related their representations to sensations perceived as physical reality. This type of representation, based on mimesis between the real world and the represented one, has attained an appearance of great verity and the methods of representation of the physical world have acquired an enormous degree of sophistication (Crary, 1991).

The development of these techniques and devices continued over the following centuries. New geometries have been developed such as topology and elliptical, hyperbolic (known as non-Euclidean), analytic geometries and fractals (Flegg, 2001). These mathematical achievements have enabled the emergence of computer graphics techniques that we apply today, indiscriminately, without even realizing their complexity and functioning.

Poetic path and the convergence between art, science and technology

My career in the universe of Computer Art began in the year 1970. At that time few were the peripherals for data input and output for the visualization of programs. These were processed through punch cards and came out through printers. The computers were large, without at least one phosphor monitor - those with green letters on a black background - or either with magnetic or optical disks for archiving data or programs. The programming language environment was FORTRAN, a language created by IBM. Although its purpose was the processing of mathematical formulas I foresaw its possibilities for the use to draw when I understood its fundamentals. We can say, briefly, that analytic geometry, an area of mathematics that transcodes geometry into algebra through algebraic formulas, also enables us to draw with computers. Linear algebra, another area of mathematics, makes it possible to express the data as numerical matrices of the coordinates that define forms in three-dimensional space and that allow to perform diverse transformations such as translations, scaling and rotation on the forms defined by these matrices. Unfortunately I did not find a professor such as Giorgio Moscati or Thomas Banchoff, and I was discouraged from pursuing this line of inquiry. However, I was not convinced as to the impossibility of the task and continued to elaborate mental experiments using these characteristics. A dream of this period, with a non-orientable topological surface, guided and determined the entire future of my life. See Figures 1 and 2. In this course I incorporated concepts and scientific theories that came to be entwined in the fabric of my projects in Computer Art and that propitiate the synthesis between art, science and technology I have been looking for (Fraga, 2009) (Fraga, 2012). The main ones are:

1. The programs/software: a program/software is a verbal text, a code, organized through languages that enable the establishment of mathematical methods and functions that will characterize diverse expressive repertoires;
2. The percepts that pass through the sensors of sense organs revealing dimensions of things, for all beings including animals and plants. It is these percepts, too, that define certain characteristics of certain computational and robotic devices and apparatus (Fraga, 1997). They are interpreted by the programs that read the data captured by the sensors available in the machinic systems, translating and evaluating them. They are configured as, or mental processes, which we call thought in humans (Baum, 2004), or as computational processes characterizing artificial intelligences in devices and technical apparatus. A technical apparatus is a complex system, aggregating several devices with varied functionalities, for example: Digital Caverns or Computer Automated Virtual Environment (CAVE) and robotic devices. In the machinic processes the percepts are analyzed and evaluated in function of the actions that are intended to be performed with the devices and computational apparatus involved in the characterization of these artificial intelligences (Norvig, 2003).
3. Cybernetics and its control systems, computer graphics, sonic, physics, robotics, image processing, the elaboration of intelligent autonomous agents that provide a certain evolutionary autonomy, self organization algorithms,

environmental bottom-up processes of computational techniques agency along with systems and chaos theories characterize computational behaviors and intelligences for human machine interaction and for symbiosis as well as for the development of brain computer interface (BCI), are the main theories that, generally, permeate the artworks, in a clear or subliminal way (Hirata, 2012).

4. The stereoscopic immersion that allows the user's perceptive involvement allowing him to feel cognitively within the poetic configuration that he experiences and that leads him to become aware of the phenomenon of stereopsia which characterizes the vision in depthness. Another effect used to obtain immersion is the illusion of Pulfrich. It is a process that requires a lot of the programmer but allows to create immersion in a much cheaper way than through stereoscopy by polarization or active stereoscopy (with liquid crystal glasses) (Fraga, 1995);

5. The concept of space-time is based on geometries that are generally called non-Euclidean, and which began to be constructed in the nineteenth century. In this period, one of the five basic postulates of Euclid \square was that which considered the straight line to be the smallest distance between two points \square was exceeded, and this minimum path has since been determined by the structure of space. Thus, matter bends space and this moves matter. This movement is what characterizes time: space, time, matter and movement can only be approached considering their interdependence.

These concepts and scientific theories that have come to be embedded in the fabric of my projects in Computer Art allow a complementary way of interaction between my mind as creator of the works, the user's mind that experiences them and the computer executor of the scheduled tasks. In this way poetic versions of mental realities are created. They can be experienced sensorially, making possible the confrontation with paradoxes, idiosyncrasies and anomalies. Dynamic processes and complex interactions integrate man and machines characterizing works open to experimentation, to symbiosis, to the questioning of stereotyped models of social, cultural and commercial ethos (Fraga, 1995).

Examples of works seeking the confluence between art, science and technology

1. Singularity (work in progress): sculpture to be realized in carbon steel by robotic processes. It results from a dream of 1973 in which a red surface turned into a non-orientable surface with only one side which was later shown to represent a topological mathematical form called singularity (Fraga, 2015c). Simulations of the work can be seen in the figures. See Figures 1 and 2;

2. Aurora 2001: fire in the sky is a dance spectacle that offers dives in metaphors and allegories built from the understanding of scientific concepts related to the sun and that result in the aurora, boreal and austral, phenomenon. These phenomena are described by concepts such as: terrestrial magnetosphere, massive ejection of solar corona mass, solar wind and proton storm. In it the live actions performed by the dancers affect those performed in real time on the computer. The resulting computational images

are projected onto screens on the stage. *Aurora 2001: Fire in the Sky* was conceived by American choreographer Maida Withers and was performed by the dance group Maida Withers Dance Construction Company. The spectacle premiered in Trompsø, Norway, and Washington, DC, both in February 2001, having been performed partially in Brasília in May 2001 and re-presented in St. Petersburg and Arcangelo, Russia, in August 2003. In the spectacles the dancers manipulated the virtual scenarios with a wireless mouse controlled by radio signal making choices and creating a singular scene that happened, only in that moment, not being repeated in other presentations (Fraga, 2009) (Fraga, 2015). In January 2009 this show was documented by the American channel Research Channel;

3. *Responsive Membrane* is an installation mixing virtual reality with a robotic object that was born as virtual, ineffable and undulating mathematical surface searching for new metaphors to unveil the potential functionality of stimutable materials created by nanotechnology. It was the first artificial, robotic organism that I built and, therefore, I tried to preserve some of its virtual characteristics such as the silence, the ripples and the organicity that I designed for its virtual version that is projected at the bottom of the installation. The membrane is therefore silent and has wave like movements made possible by the use of a material produced by nanotechnology, nitinol. When realizing that nanotechnologies would enable us to give materiality to 'things' which, until then, was considered as possible only in virtual domains I began to investigate these possibilities (Fraga, 2003a) (Fraga, 2009). I started materializing virtual objects using physical computing, nanotechnology and robotics techniques. The idea behind this materialization is to develop future changeable architectures. This visionary idea was conveyed in issue 14 of *Horizon Zero* magazine of Banff New Media Center, Canada, and number 3 of *Technoetics Arts* (UK) magazine. The Membrane was commissioned by the Itaú Cultural Institute for the exhibition *EmoçãoArt.ficial 2* in 2004 and was exhibited in 2007 at the Experimental Art Foundation in Australia where I used a touch screen for interaction with the membrane. It was highlighted by the organizers of this exhibition the fact that it received exceptional visitation and unexpected interest from the public that was surprised by its aesthetic and poetic quality. Nitinol wires, a metal alloy capable of memorizing shapes, enable the membrane surface to react to electrical changes by changing its waveform when stimulated by the computer. This, in turn, is triggered through the action of the participants. The outer surface of the membrane was created with natural rubber from the Amazon colored with pigments sensitive to black light. The project for the development of semi-industrial chemical technologies for the production of rubber used in the membrane was carried out by Professor Floriano Pastori from UnB. The designer Flávia Amadeu developed the big membrane. These projects aim to add value to the products of small communities of rubber tappers in the Amazon rainforest ;

4. *Fragments* is a work in which fragments of images collected on travels and manipulated are inserted into three-dimensional forms, constituting sensory kaleidoscopes (Fraga, 2005c) (Fraga, 2009). The work was program with 11 domains (cybeworlds) whose objective is to subvert the realism implicit in the algorithms of the computer graphics creating intangible realities. *Fragments* explores

unpredictable cognitions such as the "inverse" of some objects (reversing the normal vectors of visualization), creating mathematical visual realities (Fraga, 2005: 137-139) made possible by computer graphics but which are physical impossibilities, unknown in the material world. *Fragments* uses the Pulfrich effect to obtain stereopsia, a perceptual phenomenon necessary to create a sense of depth;

5. *Caracolomobilis* is a robot that uses spirals as a morphological principle that allows the object to open and close and, in the future, to grow. It was built with an award from the Itaú Cultural Institute for the biennial of art and technology *Emoção Art.ficial5* in 2010 (Fraga, 2013). It was exposed in an interactive installation and acts in symbiosis with the users, responding to their affective states. These states are picked up through a neural helmet. The installation is composed of a stimulating body built in titanium and exposed over a mirror of water, in a dark blue environment, surrounded by mirrors. The organism is moved by a kinetic-affective-sonorous system that enables the organism to express itself through the movements and sounds emitted;

6. *MindFluctuations* is a dance show designed jointly with American choreographer Maida Withers and premiered in 2015 in March in Washington, DC. In this show the dancers used special neural helmets to capture their emotional states and then scan them and interpret them through computers so that they could influence the virtual realities projected as scenarios. Composers and musicians John Driscoll and Steve Hilmy performed the songs live in a sound environment created with robotic instruments and electronic music (Fraga, 2015a). *MindFluctuations* is based on an application, *NumericVariations* (Fraga, 2012a) (Fraga, 2014) (Fraga, 2014b) (Fraga, 2014c), which creates virtual realities and a computer brain interface, BCI. Virtual agents, existing in these realities, inhabit these spaces and respond to the emotions of the dancers. There are 11 virtual domains that show processes inherent in an evolutionary dream journey. The virtual realities happen from processes much simpler than those existing in nature but are inspired in it. They are similar to sea waves, sky clouds, or snowflakes: always the same and never the same (Fraga, 2016). The application that provides the computer brain interface took 3 years to be programmed and counted on consultancies of programmers and scientists of diverse areas. In their virtual domains 'trees' grow, emotions inseminate particles that spread through space, virtual robots organized in bands of predators and prey or act as cannibals which either chase each other or dance when they meet, the virtual camera moves in paths influenced by the emotions captured and balls in collisions roll through space and can become chaotic. All these processes happen in a unique way at every performance of the show or the installations. Although the scenarios are repeated, at each show the result is unique and may never happen again in the same way. They are processes that show themselves in their becoming, which are happening at that moment as something similar to a living thing but which is, at the same time, a pure visual expression of a mathematical universe (Fraga, 2014);

7. *Epicurus Garden* is a poetic virtual reality installation acting with brain computer interface, BCI (Fraga, 2012a) (Fraga, 2014a). Its computational basis is a custom application for creating virtual realities, *EpicurusGarden*, programmed in Java, with the Java3DTM API. This is a work

of Computer Art for fruition, for the expression of poetic and aesthetic qualities, for immersive experimentation with sensations. It aims to provide a symbiosis in which the emotional states of an interactor, such as excitations and frustrations, are captured through a neural helmet and affect the garden's virtual domains within the computer by changing its settings. Its results take into account that the public will enjoy as a result several ways of perceiving how human mental fluctuations affect, without controlling, automated machinic processes. This work, *Epicurus Garden*, uses human emotional states - from excitement to frustration and vice versa - captured by a neural helmet passing them to autonomous processes within eight virtual domains that form the garden's environments. Its aesthetic characteristics are related to poetic, expressive and sensory qualities and perceptions (Fraga, 2015) (Fraga, 2014a). The poetic, expressive and sensorial fields are intertwined within the work and are woven with numerical parameters chosen among the neural data captured. The virtual domains set up were carefully selected, such as their color compositions, movements, and shapes. They are composed by intertwined changing shapes creating delicate patterns and structures, metaphorically inspired by biological processes that take place within physical gardens. The photos used in texture and background mappings were carefully chosen. The domains' shapes and colors have been worked in ranges, so their proportions, hues, saturations and values were chosen to create harmony. Those virtual domains qualities are not lost during interaction. In this work, shimmering colors and shapes in movements, metaphorically express the interminable changes of living processes that take place in earthly gardens: always the same and never the same. In these domains, lights, darkness, colors, shapes, space and time are intertwined like a tapestry: the fiery heat of reds, the unfathomable depths of indigo and whites' variations establishing intense tropical and brilliant chromatic scales. An interface is a border between two things. In this work she establishes a flexible, non-permanent, non-invasive membrane between the human biological brain and the electronic brain through a customized software implementation. The work explores algorithms for creating diverse virtual three-dimensional fractal landscapes and trees, using photos of flowers, fungi and insects to create eight virtual domains. It uses a video to capture the emotion of an interactor through the brain computer interface (BCI) so that the emotions of this interactor will affect the endogenous behaviors of the virtual processes of growth of some 'trees' and processes of insemination and dispersion of insects in the virtual domains (Fraga, 2015). See Figure 3. The resulting processes are projected onto large screens in the installation space. On a TV or monitor are shown the video that is performing the computer brain interaction and credits. The music is not part of the interface and aims to create a backdrop with essential oils dispersers that spread flower fragrances in the environment. Figure 3 shows the installation performed at the Paço das Artes in São Paulo in 2014 and at the Brasília Planetarium in 2017. Videos can be seen at the electronic addresses: <http://taniafraga.art.br> e <http://youtu.be/2v2L86J1JtA>.

Reverberations and resonances

Rational thinking, immanent in digital technologies, mixed with intuitive-emotional-sensory processes, explored by artists, could implement symbiotic interfaces, contaminating

the arid universe of computers with the world of perceptions, sensations, and their emotional and affective resonances. It is up to artists to create poetic situations to exploit this potential. It is important to note that traditional art was elaborated from paradigms related to the appearances of things and their modes of representation, while modern art was based on a paradigm centered on the artist's self-expression. Computer Art, however, is based on theoretical constructs centered on processes: processes of creation, transformation, interaction, connection, action, juxtaposition, multiplicity, randomness, dynamic equilibrium, self-organization, of autonomous processes, among others emphasizing that it aims at participation and the awakening of a new type of creative and collective consciousness (Fraga, 1997).

In order to analyze, in this essay, the convergences between art, science and technology, we outline a set of references, aiming at understanding the artistic field as an experimental laboratory in which the generation and improvement of new codes and languages occurs. In this laboratory we can identify the constellation of sets of strategies which are tested in a constant process of repertory amplification. It seeks continually to clarify certain relations and seeks to identify the constraints and connections existing between the different sign systems that emerge in the field (Fraga, 1997) (Fraga, 2009) (Fraga, 2012).

In this context, it becomes necessary to understand, at the present time, although in a summary form, when we see the diffusion of computational, telematic and robotic technologies related to the production of goods that the established paradigms are changing. Such technologies are becoming pervasive as they become widespread in society. They challenge artists to invent morphological repertoires adapted to their peculiarities in order to reach other levels of discovery. Discoveries that could allow the continued exercise of freedom and sensitivity, in general a continuous search for artists, who in this context seek to transcend the limits of their individuality, freeing themselves from the imitative representation of the immediate world around them, seeking no longer to represent, but to present something, in the sense of unveiling the natural and cosmic forces, which, for many, become objects of knowledge, reflection and expression.

***Arquiteta, designer e artista computacional apaixonada por números e suas relações e paradoxos imanentes, suas tessituras topológicas, sua infinita incompletude, seu devir, os quais transforma em realidades virtuais e materiais. É Doutora em Comunicação e Semiótica pela PUC-SP.**

Architect, designer and computer artist passionate about numbers and their relations and immanent paradoxes, their topological tessituras, their infinite incompleteness, their becoming, which transforms into virtual and material realities. She is a PhD in Communication and Semiotics at PUC-SP.

O AMANHÃ ATUALIZADO

Eduardo Carvalho*

1 – INTRODUÇÃO

“Que amanhã você deseja e o que você está disposto a fazer por ele” são perguntas constantemente feitas pela sociedade e que nos levam a refletir sobre o futuro. As respostas a essas perguntas podem ser diversas e contribuem para desenhar os dias que virão – sejam eles bons ou ruins. Mas é possível transmitir tais mensagens, tão abstratas, com a ajuda de uma museografia? Como criar uma narrativa que possa engajar o público em ações no presente que influenciem o amanhã individual e coletivo?

Esse desafio foi apresentado em 2009 e virou realidade em 2015, quando foi inaugurado o Museu do Amanhã (MDA), no Rio de Janeiro, projeto que fez parte de um conjunto de obras da Prefeitura carioca para revitalizar a Região Portuária. Um conceito de museu de ciências aplicadas que integra arte e tecnologia.

Sua inovação está desde a concepção do prédio: desenhado pelo arquiteto espanhol Santiago Calatrava, as aquarelas ganharam formas físicas e agora pairam sobre uma plácida Baía de Guanabara. Seu design foi inspirado a partir de uma flor de bromélia, espécie da Mata Atlântica brasileira (MUSEU DO AMANHÃ, 2015, p.114). A biomimética, o estudo do design natural para inspirar soluções adaptáveis aos dias atuais, está, portanto, no DNA do Museu, que tem a curadoria do físico cosmólogo Luiz Alberto Oliveira e é gerido pelo Instituto de Desenvolvimento e Gestão (IDG) desde sua abertura.

Para Oliveira (2015, p.11), a ousadia do Museu do Amanhã não se limita às linhas arquitetônicas. Seu objetivo passou a ser o de explorar a ideia de que o amanhã não é uma data no calendário, mas que está sempre em produção. Por isso, segundo o curador, a narrativa do Museu pode ser considerada totalmente original, principalmente por duas características complementares: além de oferecer uma experiência imaterial – o museu não possui acervo físico, mas a informação como acervo –, está engajado com a figura dos amanhãs possíveis.

Diante disso, é possível afirmar que suas atividades estão fundamentadas em um tripé que une ciência, tecnologia e arte: ciência que cria o engajamento do público; tecnologia que permite o desenvolvimento de habilidades; e arte, capaz de promover empatia.

2 – GERAÇÕES DE MUSEUS

Segundo o Projeto Museológico do Museu do Amanhã (2015), elaborado pela Fundação Roberto Marinho, o Museu é considerado uma instituição científica de terceira geração que apresenta ao público, com a ajuda de recursos audiovisuais e instalações interativas, tentativas de examinar o passado para entender o presente e, com isso, imaginar futuros possíveis para os próximos 50 anos.

Para entender esta classificação, é preciso conhecer o



Figura 01: Imagem do prédio do Museu do Amanhã (Divulgação/Museu do Amanhã)



Figura 02: Aquarela desenhada pelo arquiteto Santiago Calatrava (Divulgação/Museu do Amanhã)

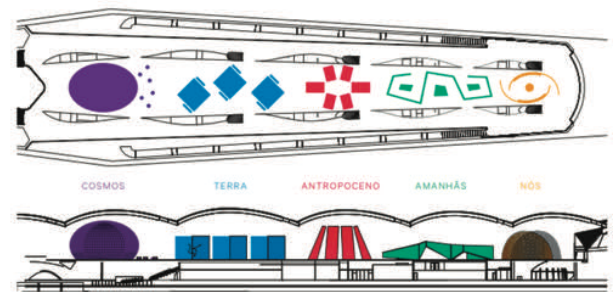


Figura 03: Reprodução da Exposição Principal do Museu do Amanhã (Divulgação/Museu do Amanhã)

conceito de gerações de museus de ciência. Trata-se de uma linha de pensamento que classifica as transformações vividas por estas instituições ao longo dos séculos, delineada pela pesquisadora Paulette Marion McManus (1992), do Instituto de Arqueologia da Universidade College London, da Inglaterra.

De acordo com o conceito de McManus, os três tipos de museus são: os de primeira geração, que seriam os museus de história natural; os de ciência e indústria, classificados como os de segunda geração; e os de terceira geração, que seriam aqueles que enaltecem os fenômenos e conceitos científicos.

Manso (2018), autor de uma tese de doutorado que investigou a nova proposta expográfica do Museu do Amanhã, afirma que a terceira geração de museus de ciência nasce

com diferenças marcantes em relação às anteriores já que seu princípio fundamental é o de explorar ideias e conceitos científicos.

No caso do Museu do Amanhã, a linha narrativa conduz a uma reflexão sobre os sintomas da nova época geológica, a do Antropoceno, na qual o ser humano se torna uma força geológica capaz de alterar o clima, degradar biomas e interferir em ecossistemas. A Exposição Principal tem esta temática como o eixo central, explicando como a Humanidade fez para que o planeta alcançasse este novo patamar, demonstrando evidências até então pesquisadas. Além disso, o conteúdo expográfico convida o visitante a refletir se ele está disposto a enfrentar as consequências negativas desta nova época geológica, caso o cenário business as usual permaneça, e se há disposição em trabalhar por um futuro melhor.

Portanto, educação e a responsabilidade social integram o plano museológico, características que fazem do espaço um museu contemporâneo, de fomento à democracia, inclusão e socialização da informação científica e tecnológica (MANSO, 2018, p.22).

3 – DO ABSTRATO AO REAL: O AMANHÃ COMO LUGAR DA AÇÃO

Em 2007, o Conselho Internacional de Museus (ICOM, na sigla em inglês), reconheceu em sua “Declaração de Quebec: Princípios de Base de uma Nova Museologia 1984” diferentes meios de museologia como forma de promover, prioritariamente, o desenvolvimento das populações “refletindo os princípios motores da sua evolução, ao mesmo tempo em que se associa aos projetos de futuro” (2015).

Na prática, de acordo com o ICOM, a comunidade museal passa a reconhecer diferentes formas de museologia que estejam a serviço da imaginação criativa. Tal movimento incentiva a criação de projetos voltados à popularização da ciência que utilizam arte e tecnologia como matéria-prima.

Reforça-se, desta forma, a presença da interdisciplinaridade como um aparato para a transmissão de mensagens – fator que, de acordo com Manso (2018), marca a identidade e permeia pensamentos e práticas do Museu do Amanhã, que se identifica como um museu científico, educador e acessível.

Esta interdisciplinaridade está presente na linha narrativa da Exposição Principal, dividida em cinco áreas: Cosmos, Terra, Antropoceno, Amanhãs e Nós. Cada uma delas tenta responder uma série de perguntas que a Humanidade sempre se fez: De onde viemos?; Quem somos?; Onde estamos?; Para onde vamos?; Como queremos ir?. Dúvidas que, muitas vezes, provocam outras questões no público e fazem do Museu do Amanhã um local que é gerador de perguntas no seu público, não apenas um local de respostas (MUSEU DO AMANHÃ, 2015).

Mais de 30 cientistas brasileiros participaram do processo de concepção do conteúdo apresentado. Eles fazem parte de instituições como a Organização Mundial da Saúde (OMS), Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe), Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC, na sigla em inglês), além de centros universitários

como a Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) e a Universidade de São Paulo (USP).

Conheça a seguir algumas das principais tecnologias empregadas no Museu e entenda como é a integração delas aos conteúdos científico e artístico.

3.1 – CÉREBRO

A concepção da museografia apresentada ao visitante evidencia as diferentes áreas sem a necessidade de paredes divisórias. Seu conteúdo foi desenvolvido para ser apresentado com a ajuda de recursos tecnológicos, empregados em todas as áreas. Um sistema denominado “Cérebro” foi criado para integrar todo o museu (físico e virtual).

De acordo com o Plano Museológico, o “Cérebro” permite o gerenciamento de todo o conteúdo da Exposição Principal, recebendo, transformando e entregando diversas formas de dados dinâmicos às experiências. Informações que chegam de fontes externas (instituições e centros de pesquisa parceiros), em formatos variados como imagens, vídeos, áudios, gráficos e até longos relatórios analíticos, são salvas nesta plataforma e transformadas em narrativas interessantes ao visitante (MUSEU DO AMANHÃ, 2015, p.10).

Uma equipe de pesquisadores atua para inserir cada vez mais dados a fim de atualizar a exposição. Desde sua abertura, foram mais de 500 inserções de novos conteúdos realizados pelas equipes de Desenvolvimento Científico e Conteúdo. Tudo para que o Museu do Amanhã não se torne o “Museu do Ontem”.

3.2 – IRIS

Ao chegar ao Museu, cada indivíduo recebe um cartão que funciona por identificação por radiofrequência (RFID, na sigla em inglês). Este é o cartão da IRIS, a assistente digital do Museu do Amanhã, que dá acesso aos conteúdos interativos desenvolvidos para a Exposição Principal e registra o percurso de cada indivíduo. Antes de acessar a Exposição Principal, o visitante é convidado a cadastrar seu nome e e-mail, informações que permitirão uma experiência personalizada. Estes dados ficam salvos no sistema para que, caso o visitante volte ao Museu, a IRIS possa indicar o que já foi visto nos interativos e sugerir o que ainda não foi visto.

3.3 – COSMOS

A primeira seção da exposição se chama Cosmos e tenta responder à pergunta “De onde viemos?”. Um domo negro chamado Portal Cósmico recebe o visitante e exhibe um filme imersivo em 360 graus. A experiência sensorial anuncia, como um prólogo, o raciocínio principal do Museu: da Matéria emerge a Vida, da Vida emerge o Pensamento e o pensamento se dobra novamente sobre a Matéria e a Vida (MUSEU DO AMANHÃ, 2015, p. 9). Após o filme, o visitante é convidado a uma experiência secundária chamada Horizontes Cósmicos: seis totens que apresentam os limites do conhecimento humano sobre o Cosmos como a variação de escalas de distância, duração, densidade e velocidade.

3.4 – TERRA

Ao tentar responder à questão “Quem somos?”, a área Ter-

ra, a segunda seção da Exposição Principal, é apresentada como três cubos temáticos que representam Matéria, Vida e Pensamento. Cada um deles possui experiências nas faces externa e interna: do lado de fora, recursos como fotografias, sons, videografismo e cenografia com jogos de luzes; do lado de dentro, esculturas dinâmicas, vídeos mapeados, áudios e fotografias.

No primeiro cubo, chamado Matéria, imagens da Agência Espacial Americana, a Nasa, são mostradas as diferentes cores que o planeta possui quando visto do Espaço Sideral. É possível ouvir gravações de vozes de astronautas conversando com técnicos presentes nas bases terrestres. Em seu interior, para apresentar as influências da litosfera, hidrosfera, atmosfera e fotosfera sobre a Terra – os chamados Quatro Oceanos – o público é apresentado à instalação Fluxos, do artista Daniel Wurtzel, um movimento contínuo de tecidos flutuantes, acompanhado por música e iluminação, que mostra a conexão e equilíbrio da terra, água, ar e luz para ditar o ritmo da vida no planeta.

O segundo cubo, chamado Vida, apresenta a formação da biodiversidade através das sequências de DNA. A face externa representa o que é o DNA e suas expressões; a face interna, as conexões de dependência entre fauna e flora da Mata Atlântica, como foco na Baía de Guanabara.

O terceiro e último cubo, denominado Pensamento, mostra em seu lado externo o poder do cérebro como organismo que cria o mundo que nos cerca. Composto por pequenas lâmpadas de LED, o público é apresentado a reproduções de sinapses cerebrais de uma pessoa jovem, na casa de 30 anos, desenvolvidas pela equipe do Laboratório de Neurociências Clínicas da Universidade Federal de São Paulo (Unifesp). Já no lado interno, mais de mil fotos enaltecem a diversidade de culturas no mundo, dando continuidade ao raciocínio de que, com a evolução cerebral e do pensamento, o ser humano expandiu sua capacidade de imaginar. Áudios complementam a narrativa, fortalecendo a ideia de que, ao nos comunicarmos, criamos uma nova natureza, enquanto a técnica exporta ideias sobre o mundo (MUSEU DO AMANHÃ, 2015, p.20).

3.5 – ANTROPOCENO

Antes de adentrar na próxima área, o público é introduzido ao tema com a poesia “A Rosa de Hiroshima”, de Vinícius de Moraes. A letra comenta os impactos da explosão da bomba atômica durante a Segunda Guerra Mundial, em 1945, sobre a cidade japonesa de Hiroshima, matando dezenas de milhares. Segundo cientistas, o uso deste novo tipo de arma naquela época era o prenúncio de uma mudança de rumos para a Humanidade: não apenas pelo que representava, mas pelo seu efeito: o plutônio liberado pela bomba demorará pelo menos 100 mil anos para decair da atmosfera e se transformar em chumbo. De acordo com paleobiólogo Jan Zalasiewicz, esta marca da ação humana poderia ser um dos indicadores de que adentramos uma nova época geológica, o Antropoceno – ou “a época dos humanos” (MUSEU DO AMANHÃ, 2016).

Essa temática, que quer responder à pergunta “Onde estamos?”, é apresentada ao público em seis telas, cada uma delas com 10 metros de altura, que exibem um vídeo sobre a expansão demográfica e as migrações, a expansão do



Figura 04: Portal Cósmico (Byron Prujansky/Museu do Amanhã)

Figura 05: Cubos da Matéria, Vida e Pensamento, respectivamente, que compõem a área Terra

Figura 06: Totens que exibem o vídeo da área Antropoceno (Divulgação/Cidade Olímpica)

Figura 07: Seção Planeta, que pertence à área Amanhã (Divulgação/Museu do Amanhã)

consumo e superexploração dos recursos naturais, além da transformação dos ambientes naturais. Tais processos indicam que houve mais mudanças nos últimos 10 mil anos que nos 200 mil desde o surgimento do Homo Sapiens (MUSEU DO AMANHÃ, 2015, p.22).

3.6 – AMANHÃS

Com experiências que proporcionam reflexões sobre a questão “Para onde vamos?”, a quarta área da Exposição Principal possui cenografia que lembra origamis, uma representação dos amanhãs que se desdobram, neste caso, em tendências como sociedade, o planeta e os humanos. Cada um desses temas dá nome às subseções desta área.

Na primeira delas, denominada Sociedade, há um conjunto de telas sincronizadas que exibem dados sociais e econômicos para as próximas décadas, até 2100, e levam o visitante a refletir os impactos do crescimento populacional, do consumo e da expectativa de vida. No centro da área, uma mesa interativa permite que os visitantes calculem e reflitam sobre a sua fração de uso dos recursos naturais no jogo chamado “Pegada ecológica”, feito para o Museu em parceria com a ONG Global Footprint Network.

Na segunda subseção, chamada Planeta, o visitante acessa informações sobre os impactos da ação humana nas mudanças climáticas. Vídeos produzidos tendo como base relatórios elaborados por cientistas do IPCC, mostram consequências do aumento da temperatura global para a região do Rio de Janeiro, no Brasil e no mundo. No centro da área, uma mesa interativa denominada “Jogo das Civilizações” contribui para a reflexão sobre decisões que impactam no futuro do planeta.

Na terceira e última subseção da área Amanhãs, o assunto Humano é o foco. A experiência aborda cenários futuros para os seres humanos, incluindo o desenvolvimento de novos materiais, vida artificial, vida alienígena, exploração espacial e educação. A área compreende também o “Jogo Humano do Amanhã”, em que o visitante responde a perguntas que o levam a descobrir que tipo de pessoa ele é, seguindo critérios próprios da experiência.

3.7 – NÓS

A última área da Exposição Principal reduz o contato com a tecnologia e evoca a arte sensorial para levar o visitante a pensar sobre a pergunta “Como queremos ir?”. O ambiente, em formato de oca indígena, faz referência à casa do saber dos ancestrais brasileiros. No espaço há várias simbologias: um jogo de luzes, que transmite a mensagem de que está amanhecendo, a todo instante, em alguma parte do planeta; e sistema de som que é modificado a partir da movimentação dos visitantes, que remete ao impacto que cada um pode ter na vida de outra pessoa. A oca abriga ainda um churinga aborígene, única peça física do acervo do Museu do Amanhã. O artefato com mais de 200 anos simboliza a conexão entre gerações passadas, presentes e futuras (MUSEU DO AMANHÃ, 2015, p.31).

3.8 - BELVEDERE

Ao sair da oca, o visitante se depara com um mirante da Baía de Guanabara. É a representação da volta ao presen-

te, que é o lugar da ação. Ele então é convidado a interagir com duas experiências que contribuem com esta reflexão: IRIS+ e Baías de Todos Nós.

A experiência IRIS+ foi desenvolvida em parceria com a IBM e utiliza o sistema de inteligência artificial (IA) Watson para proporcionar um diálogo com o visitante. Nela, a IRIS, a assistente digital do Museu, ganha voz e pergunta ao indivíduo sobre possíveis preocupações que ele tenha a respeito de temas vistos na Exposição Principal. Após um diálogo entre “humano e máquina”, a IA sugere iniciativas para que o visitante possa se engajar e, com isso, mitigar a preocupação apresentada no início da interação.

Desde sua inauguração, mais de 120 mil pessoas interagiram com a IRIS+. Em pesquisa realizada recentemente pelo Museu do Amanhã (2018), 37% dos entrevistados disseram ter se engajado em iniciativas sugeridas pela inteligência artificial. Além disso, o jornal americano “The New York Times” citou a IRIS+ como exemplo de inovação em uma reportagem sobre o uso de IA em museus (2018).

O interativo Baías de Todos Nós, inaugurado em outubro/2018, traz ao visitante conteúdo exclusivo sobre a Baía de Guanabara e seus futuros possíveis, além de informações sobre mais quatro baías: Sydney (Austrália), Tóquio (Japão), Chesapeake (Estados Unidos) e Jacarta (Indonésia). Seu conteúdo aborda características e a realidade de cada ecossistema, aspectos de biodiversidade, economia, aquicultura, pesca, situação de saneamento e ações de despoluição adotadas por cada local.

4 – CONCLUSÃO

Segundo pesquisa divulgada pela empresa J. Leiva intitulada “Cultura nas Capitais – como 33 milhões de brasileiros consomem diversão e arte”, 31% dos entrevistados de 12 capitais brasileiras disseram nunca ter ido a um museu na vida (LEIVA, 2018, p.28). No entanto, de acordo com os dados da pesquisa, apesar desta realidade, há um potencial de crescimento na procura por museus, muito maior em relação à ida a monumentos ou eventos como o Carnaval. O mais interessante é que entre os “objetos de desejo” de consumo cultural está o Museu do Amanhã, que lidera o interesse não apenas dos moradores do Rio de Janeiro, como também dos de Brasília, Manaus e Recife (LEIVA, 2018, p.135).

É preciso ressaltar, portanto, a importância de museus, como o MDA, para a educação da população brasileira. Logo que foi aberto, em 2015, uma pesquisa de público apontou que cerca de 10% do público visitante da recém-inaugurada atração carioca nunca tinha ido a um museu na vida. Em junho de 2017, uma nova pesquisa de audiência apontou que 78% dos visitantes se mostraram dispostos a mudar algo em suas vidas. Entre os jovens de até 24 anos, a disposição de mudar sobe para 90%. Tais números sugerem que a experiência de integrar ciência, arte e tecnologia pode ser considerada como bem-sucedida.

A tecnologia, neste caso, se tornou um instrumento de intervenção que contribui para construir o amanhã que queremos, além de promover divulgação científica à uma população que, por muito tempo, não teve acesso à informação. Isto é crucial nos dias atuais para a formação de uma sociedade baseada no Conhecimento, parafrasean-



Figura 08: o Churinga, único artefato físico do Museu do Amanhã, que é exibido na área Nós (Byron Prujansky/Museu do Amanhã)

Figura 09: Experiência IRIS+, instalada na área Belvedere

Figura 10: Interativo Baías de Todos Nós (Albert Andrade/Direitos Reservados/Agência Brasil)

do o biólogo holandês Luc van Dyck, da organização EuroScience, que apoia e promove a ciência e tecnologia na Europa (2015).

Esta linha de raciocínio converge com a mostra A-riscada, aberta em Brasília em novembro de 2018. Assim como o Museu do Amanhã, os curadores da mostra querem gerar no visitante mais dúvidas em vez das certezas buscadas pela Ciência ou por uma arte tradicional. Ambas as propostas, tanto a do Museu, como a da curadoria do A-riscada, concordam sobre contribuição da arte para permitir maior acesso do público à ciência e tecnologia, e, com isso, demo-

cratar a informação e romper com a desigualdade.

Mas é preciso mais. É preciso uma maior interação do lado científico para universalizar pesquisas e descobertas, unindo-as a formas criativas de divulgação. Citando o neurocientista Stevens Rehen, do Instituto D'or, do Rio de Janeiro, um dos criadores do grupo ArtBio, que integra cientistas a práticas de divulgação científica, "a ciência é bela, mas os cientistas precisam conviver com designers e artistas para torná-la atraente e compreensível, além da torre de marfim".

É preciso buscar confluências nos tempos atuais, em que "dialogar com convergências e divergências é preciso", como afirma a curadoria da mostra, para inovar ao provocar no visitante mais uma questão: será que estou olhando para um conteúdo científico ou estou olhando para uma obra de arte?

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Artificial Intelligence, Like a Robot, Enhances Museum Experiences. The New York Times, Nova York, 25 out. 2018. Disponível em: <https://www.nytimes.com/2018/10/25/arts/artificial-intelligence-museums.html>. Acesso em 31 out. 2018.

DICK, Luc van. ["O contrato social entre ciência e sociedade precisa ser adaptado ao século XXI", diz Luc van Dyck, da EuroScience]. Jornal da Ciência, n. 5211, 6 jul. 2015. Disponível em: <http://portal.sbpcnet.org.br/noticias/67a-rra-da-sbpcquebrao-contrato-social-entre-ciencia-e-sociedade-precisa-ser-adaptado-ao-seculo-xxi-diz-luc-van-dyck-da-euroscience/>. Acesso em 9 nov. 2018.

INTERNATIONAL COUNCIL OF MUSEUMS – ICOM. Declaração de Quebec. Princípios de base de uma Nova Museologia. Disponível em: <https://www.revistamuseu.com.br/site/br/legislacao/museologia/4894-1984-declaracao-de-quebec.html> - acesso em 02 nov. 2018

LEIVA, João. Cultura nas capitais – como 33 milhões de brasileiros consomem diversão e arte. Rio de Janeiro: J Leiva Cultura & Esporte, 2018.

MANSO, Bruno Lara de Castro. Museu do Amanhã: Uma nova proposta de museu de ciência? 2018. 156 f. Tese (Doutorado em Ciência da Informação) – Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2018.

MCMANUS, Paulette M. Topics in Museums and Science Education. Studies in Science Education, v.20, n.1, 1992, p.157-182.

MUSEU DO AMANHÃ. OLIVEIRA, Luiz Alberto. Museu do Amanhã. Rio de Janeiro, 2015. _____. Plano Museológico do Museu do Amanhã. Expomus; Fundação Roberto Marinho. 2015.

_____. Planeta em Metamorfose. Equipe de Conteúdo do Museu do Amanhã. Agosto de 2016. Disponível em: <https://artsandculture.google.com/exhibit/planeta-em-metamorfose/AgICWNRk-XCIw?hl=pt-BR>. Acessado

em: 11 de nov. 2018.

_____. Projeto curatorial do Museu do Amanhã. Equipe de conteúdo do Museu do Amanhã. Rio de Janeiro, 2015.

_____. Pesquisa perfil e satisfação. Equipe de pesquisa do Museu do Amanhã. Rio de Janeiro, jun. 2017.

_____. Pesquisa de público IRIS+. Equipe de pesquisa do Museu do Amanhã. Rio de Janeiro, ago. 2018.

♦♦♦

AN UPDATED TOMORROW

1. INTRODUCTION

“What kind of tomorrow do you want and what you are willing to do for it” are questions that society constantly asks us and that make us reflect on the future. The answers to these questions can be diverse and help us design the days to come - be they good or bad. But is it possible to convey such abstract messages with museography? How do we create a narrative that engages the public in actions today that will influence the individual and collective tomorrow?

This challenge was first presented in 2009 and became a reality in 2015, when the Museum of Tomorrow (Museu do Amanhã or MDA) was inaugurated in Rio de Janeiro. The museum was part of a series of projects designed by the City of Rio de Janeiro to revitalize the port region. The concept of a museum of applied sciences that integrates art and technology.

A museum that embodies innovation began with the design of the building: designed by Spanish architect Santiago Calatrava, the water colors gained physical forms and now hover over the tranquil waters of Guanabara Bay. His design was inspired by a bromeliad flower, a species from the Brazilian Atlantic Rainforest (MUSEU DO AMANHÃ, 2015, p.114). Biomimetics, the study of natural design to inspire adaptable solutions that can be implemented today, is part of the museum’s DNA. The museum was curated by cosmologist Luiz Alberto Oliveira and has been managed by the Institute of Development and Management (IDG) since its inauguration.

Oliveira (2015, p.11) states that the boldness of the Museum of Tomorrow is not limited to its architecture. Its goal is to explore the idea that tomorrow is not merely a calendar date but an ongoing production. Therefore, according to the curator, the narrative of the Museum can be seen as completely original, especially because of two complementary characteristics: in addition to providing an immaterial experience - the museum has no physical collection, its displays are composed of information-, the museum is engaged in shaping the possible tomorrows.

To achieve this, the museum’s activities are based on a tripod that unites science, technology and art: science, to engage the public; technology, to enable the development of skills; and art, capable of promoting empathy.

2 - GENERATIONS OF MUSEUMS

According to the project of the Museum of Tomorrow (2015), developed by the Roberto Marinho Foundation, the Museum is considered a third-generation science institution that, with the assistance of audiovisual resources and interactive installations, encourages the public to examine the past to understand the present and, with that information, imagine possible futures for the next 50 years.

To understand this classification, it is important to look at the concept of the generations of science museums. Researcher Paulette Marion McManus (1992), from the Institute of Archeology at College London University, classifies the transformation that these institutions have undergone over the centuries.

According to McManus, there are three types of museums: the first generation, which consists of natural history museums; the second generation, composed of science and (technology) museums; and the third generation, which highlights scientific phenomena and concepts.

Bruno Lara de Castro Manso (2018), author of a doctoral thesis that researched the new exhibit concept proposed by the Museum of Tomorrow, states that the third generation of science museums differs remarkably from the previous generations, as its fundamental principle is to explore scientific ideas and concepts.

In the case of the Museum of Tomorrow, the narrative inspires a reflection on the symptoms of the new geological epoch, the so-called Anthropocene, in which humans become a geological force capable of altering the climate, degrading biomes and interfering with ecosystems. This is also the theme of the main permanent exhibit, which explains how Humanity brought the planet to this new level, demonstrating scientific evidence from research to date. In addition, the museum’s content invites the visitor to reflect on whether he/she is willing to face the negative consequences of this new geological time, if we continue on this course, or if there is willingness to work on a better future.

Therefore, education and social responsibility are part of the museological plan. These characteristics transform the space into a contemporary museum, promoting democracy, inclusion and the socialization of scientific and technological information (MANSO, 2018, p.22).

3 - FROM ABSTRACT TO REAL: TOMORROW AS A PLACE OF ACTION

In 2007, the International Council of Museums (ICOM) recognized in its “Quebec Declaration: The Basic Principles of a New Museology 1984” different forms of museology as a way of promoting, as a priority, the development of the populations “reflecting the driving principles of its evolution, at the same time associating with future projects” (2015).

In practice, according to ICOM members, the museum community now recognizes different forms of museology that encompass creative imagination. This movement encourages creating projects that will popularize science and use art and technology as its raw material.

It reinforces interdisciplinarity as a mechanism for transmitting messages - a factor that, according to Manso (2018), marks the identity and permeates the thoughts and practices of the Museum of Tomorrow, which identifies itself as a scientific, educational and accessible museum.

This interdisciplinarity is present in the narrative of the Museum's Main Permanent Exhibit, which is divided into five areas: Cosmos, Earth, Anthropocene, Tomorrows and Us. Each of these areas tries to answer a series of questions that humanity has always asked itself: Where do we come from? Who are we? Where are we? Where are we going? How do we want to get there? Questions that often provoke other questions in the public and make the Museum of Tomorrow a place that generates questions in its visitors, instead of a place that provides answers (MUSEU DO AMANHÃ, 2015).

More than 30 Brazilian scientists participated in the process of designing the current content. They are part of institutions such as the World Health Organization (WHO), the National Institute for Space Research (INPE), the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), and universities such as the Federal University of Rio de Janeiro (UFRJ) and the University of São Paulo (USP).

Next, I will introduce some of the main technologies that are used in the Museum and explain how these are integrated into the scientific and artistic content.

3.1 - THE BRAIN

The museology design presented to the visitor highlights the different exhibit areas without the need for walls. Its content was developed to be presented with technological resources that are used in all areas. A system called 'the Brain' was created to integrate the entire museum (both physically and virtually).

According to the museological plan, the 'Brain' manages all the content of the Main Exhibition, receiving, transforming and delivering various forms of dynamic data to the visitor experience. Information from external sources (such as institutions and partnering research centers), in a variety of formats such as images, videos, audios, graphics and even long analytical reports, are saved in this platform and transformed into interesting narratives for visitors (MUSEU DO AMANHÃ, 2015, p.10).

A team of researchers works to include a growing amount of data to continuously update the exhibits. Since its inauguration, more than 500 insertions of new content have been added by the Scientific and Content Development teams. All of this to prevent the Museum of Tomorrow from becoming the 'Museum of Yesterday'.

3.2 - IRIS

Upon arrival at the Museum, each visitor receives a card that operates on radio frequency identification (RFID). This is the card for IRIS, the Museum of Tomorrow's digital assistant. She gives access to the interactive content developed for the Main Exhibit and records the visitor trajectory of each individual. Before accessing the Main Exhibit, visitors are invited to register with their name

and email. This information will allow for a personalized experience. The data is saved in the system so that if the visitor returns to the Museum, IRIS can indicate what the visitor already saw and suggest unseen exhibits.

3.3 - COSMOS

The first section of the exhibit is called Cosmos and tries to answer the question "Where do we come from?" A black dome, called the Cosmic Portal, welcomes the visitor and displays an all-immersing film on a 360-degree screen. This sensory experience introduces, as a prologue, to the main rationale of the Museum: Life emerges from Matter, from Life emerges Thought, and Thought results in more Matter and Life (MUSEU DO AMANHÃ, 2015, p. 9). After the film, the visitor is invited to a secondary experience entitled Cosmic Horizons: six totems that present the extreme limits of human knowledge about the Cosmos, such as the variation of scales of distance, duration, density and speed.

3.4 - EARTH

In trying to answer the question "Who are we?", the Earth exhibit, the second part of the Main Exhibit, is presented in three thematic cubes that represent Matter, Life and Thought. Each of them displays a range of experiences on the inner and outer facades: on the outside, resources such as photographs, sounds, videography and scenography with light displays; inside, dynamic sculptures, mapped videos, audios and photographs.

The first cube, called Matter, displays images taken by the American Space Agency, NASA, showing Earth's different colors when viewed from sidereal space. Visitors can listen to voice recordings of astronauts talking to the control staff at ground stations. Inside, representing the influences of the lithosphere, hydrosphere, atmosphere and photosphere on Earth - the so-called Four Oceans - the public is introduced to the installation Fluxos, made by the artist Daniel Wurtzel. This work is a continuous movement of floating fabrics, accompanied by music and lighting, symbolizing the connection and balance between earth, water, air and light that dictates the rhythm of life on our planet.

The second cube, called Life, presents the formation of biodiversity through DNA sequences. The outer facade represents what DNA is and how it manifests itself; on the inner facade, the interconnectedness of the fauna and flora of the Atlantic Forest, with a special focus on Guanabara Bay.

The third and last cube, called Thought, shows on its outer surface the power of the brain as the organism that creates the world around us. Composed of small LED bulbs, the audience is introduced to reproductions of the brain synapses of a young person, around 30 years old, developed by a team of the Laboratory of Clinical Neurosciences at the Federal University of São Paulo (Unifesp). On the inner surface, more than a thousand photos extol the diversity of cultures in the world, continuing the rationale that, with the evolution of the brain and thought, humans have expanded their capacity to imagine. Audios complement the narrative, strengthening the idea that, in communicating, we create a new nature, while technology exports the ideas around the world (MUSEU DO AMANHÃ, 2015, p.20).

3.5 - ANTHROPOCENE

Before entering the next area, the public is introduced to the theme with the poem “The Rose of Hiroshima”, by Vinícius de Moraes. The text narrates the impact of the atomic bomb explosion in the Japanese city of Hiroshima in 1945, during World War II, killing tens of thousands. According to scientists, the use of this new type of weapon at that time was the harbinger of a change in direction for Humanity: not only for what it represented, but also for its effect: the plutonium released by the bomb will take at least 100,000 years to decay in the atmosphere and turn into lead. According to paleobiologist Jan Zalasiewicz, this mark of human action could be one of the indicators that we were entering a new geological epoch, the Anthropocene - or ‘the era of humans’ (MUSEUM DO AMANHÃ, 2016).

This theme, which could answer the question “Where are we?”, is presented to the public on six screens, each 10 meters high. These screens display a video on demographic expansion and migration, the expansion of consumption and the over-exploitation of natural resources, as well as the transformation of natural environments. These processes indicate that there have been more changes in the last ten thousand years than in the 200,000 years since the emergence of Homo Sapiens (MUSEU DO AMANHÃ, 2015, p.22).

3.6 - OUR TOMORROWS

With experiences to help us reflect on the question “Where are we going?”, the fourth area of the Main Exhibit somewhat resembles an origami: a representation of tomorrows that unfold to explore different trends such as society, the planet and humans. Each subsection in this area is named after these main themes.

The first, entitled Society, features a set of synchronized screens that display social and economic data for the upcoming decades, up to the year 2100, and make the visitor reflect on the impact of population growth, consumption, and increasing life expectancy. An interactive table in the center of the area allows visitors to calculate and reflect on their use of natural resources in a game called The Ecological Footprint, developed for the museum in partnership with the NGO Global Footprint Network.

In the second subsection, called Planet, the visitor accesses information about the impact of human actions on climate change. In videos based on reports by the IPCC (International Panel on Climate Change), scientists show the consequences of global temperature increases in Rio de Janeiro, Brazil and the world. The interactive table in the middle of the area encourages visitors to make decisions that will impact on the future of the planet.

In the third and final subsection of the Tomorrows area, we focus on the Human theme. The experiment addresses future scenarios for humans, including the development of new materials, artificial life, the discovery of alien life, space exploration, and education. This area also includes The Human Game of Tomorrow, in which the visitor answers questions to discover what kind of person he/she is, according to the criteria of their own life experience.

3.7 - Us

The last area of the Main Exhibit employs less technology. Instead, it relies on sensory art to encourage the visitor to think about the question “How do we want to get there?”. The environment, in the shape of an indigenous hut, is a reference to the house of knowledge of our Brazilian ancestors. There are various symbolisms at play in this space: a game of lights that conveys the message that at any given time, a new day begins somewhere on the planet; the sounds are formed by the movement of visitors, a reference to the impact that each one of us can have on the life of another person. The space also houses an Aboriginal churinga, the only physical artifact in the entire collection of the Museum of Tomorrow. This more than 200-year old artifact symbolizes the connection between past, present and future generations (MUSEU DO AMANHÃ, 2015, p.31).

3.8 THE BELVEDERE

Upon exiting the native hut, visitors arrive at a viewpoint overlooking Guanabara Bay. This marks the return to the present, which is where we must take action. The visitor is then invited to interact with two experiences that contribute to this reflection: IRIS + ALL OF OUR BAYS.

The IRIS+ experience was developed in partnership with IBM and uses the Watson Artificial Intelligence (IA) system to interact with the visitor. IRIS, the museum’s digital assistant, will ask the visitor about possible concerns related to the themes explored in the Main Exhibit. After a dialogue between ‘human and machine’, the AI will suggest initiatives to help the visitor engage and thereby mitigate the concerns presented at the beginning of the interaction.

Since the museum’s inauguration, more than 120,000 people have interacted with IRIS+. In a recent survey by the Museum of Tomorrow (2018), 37% of respondents said they had engaged in initiatives suggested by the artificial intelligence. In addition, the American newspaper The New York Times, in an article on the use of AI in museums, named IRIS as an example of innovation (2018).

The interactive display All of Our Bays, inaugurated in October this year, brings visitors unique content about Guanabara Bay and its possible futures, plus information on four more important bays: Sydney (Australia), Tokyo (Japan), Chesapeake (United States) and Jakarta (Indonesia). The exhibit’s content addresses the characteristics and reality of each ecosystem, aspects of biodiversity, economy, aquaculture, fisheries and sanitation, as well as initiatives for decontamination undertaken by each region.

4 - CONCLUSION

According to a survey published by the company J.Leiva entitled “Culture in the Capitals - how 33 million Brazilians consume leisure and art”, 31% of respondents from 12 Brazilian capitals said they had never been to a museum (LEIVA, 2018, p.28). However, according to the research data, despite this reality, there is a potential for growth in the demand for museums that far exceeds the interest in events such as Carnival, for example. It’s also very interesting to see that the ‘objects of desire’ for cultural

consumption include the Museum of Tomorrow, and the desire to visit the museum is not only a top interest for residents of Rio de Janeiro, but also for those who live far away Brasília, Manaus and Recife (LEIVA, 2018, p. 135).

It is therefore important to emphasize the important role of museums, such as the Museum of Tomorrow, in the education of the Brazilian population. As soon as it was inaugurated in 2015, a public survey revealed that around 10% of visitors to Rio's newest cultural attraction had never been to a museum in their life. In June of 2017, a new audience survey revealed that 78% of visitors were willing to make a change in their life. Among young people up to 24 years of age, the willingness to change increases to 90%. These numbers suggest that the experience of integrating science, art, and technology can be considered successful.

In this case, technology has become an intervention tool that contributes to building the tomorrow we want, in addition to promoting science to a population that for a long time has not had access to information. Nowadays this is crucial in forming a knowledge-based society, to paraphrase Dutch biologist Luc van Dyck of the EuroScience organization, which supports and promotes science and technology in Europe (2015).

This line of reasoning converges with the exhibit entitled A-riscada, which opened in Brasília in November 2018. Like the Museum of Tomorrow, the curators of this exhibit wanted to generate in their visitors more uncertainties than those certainties pursued by science or traditional art. Both proposals, the Museum's and that of the curators of A-riscada, agree that art can give the public greater access to science and technology, and thus play a role in democratizing information and reducing inequality.

But we need more. We require more interaction on the scientific side to universalize research and discoveries and provide creative ways to share and promote scientific findings. Quoting neuroscientist Stevens Rehen of the D'Or Institute in Rio de Janeiro, one of the creators of the ArtBio group, which helps scientists with scientific dissemination practices, who says: "Science is beautiful, but scientists need to interact with designers and artists to make science attractive and understandable, beyond the ivory tower".

We have to look for confluences in the present, in which "it is necessary to dialogue with both convergences and divergences", as the curatorship of the A-riscada exhibit affirms, and innovate by provoking another question in visitors: Am I looking at scientific content or am I looking at art?

BIBLIOGRAPHIC REFERENCES

Artificial Intelligence, Like a Robot, Enhances Museum Experiences. The New York Times, New York, Oct. 25. 2018. Available at: <https://www.nytimes.com/2018/10/25/arts/artificial-intelligence-museums.html>. Accessed on Oct 31. 2018.

DICK, Luc van. ["O contrato social entre ciência e sociedade precisa ser adaptado ao século XXI", diz Luc van Dyck,

da EuroScience]. *Jornal da Ciência*, n. 5211, 6 jul. 2015. Disponível em: <http://portal.sbpcnet.org.br/noticias/67a-ra-da-sbpcquebrao-contrato-social-entre-ciencia-e-sociedade-precisa-ser-adaptado-ao-seculo-xxi-diz-luc-van-dyck-da-euroscience/>. Accessed on Nov 9, 2018.

INTERNATIONAL COUNCIL OF MUSEUMS – ICOM. Declaração de Quebec. Princípios de base de uma Nova Museologia. Available at: <https://www.revistamuseu.com.br/site/br/legislacao/museologia/4894-1984-declaracao-de-quebec.html> – Accessed Nov 2, 2018

LEIVA, João. *Cultura nas capitais – como 33 milhões de brasileiros consomem diversão e arte*. Rio de Janeiro: J Leiva Cultura & Esporte, 2018.

MANSO, Bruno Lara de Castro. *Museu do Amanhã: Uma nova proposta de museu de ciência?* 2018. 156 f. Thesis in Information Science) – Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2018.

MCMANUS, Paulette M. Topics in Museums and Science Education. *Studies in Science Education*, v.20, n.1, 1992, p.157-182.

MUSEU DO AMANHÃ. OLIVEIRA, Luiz Alberto. *Museu do Amanhã*. Rio de Janeiro.

_____. *Plano Museológico do Museu do Amanhã*. Expomus; Fundação Roberto Marinho. 2015.

_____. *Planeta em Metamorfose*. Content Team of the Museum of Tomorrow August, 2016. Available at: <https://artsandculture.google.com/exhibit/planeta-em-metamorfose/AgICWNrRk-XClw?hl=pt-BR>. Accessed on: November 11, 2018.

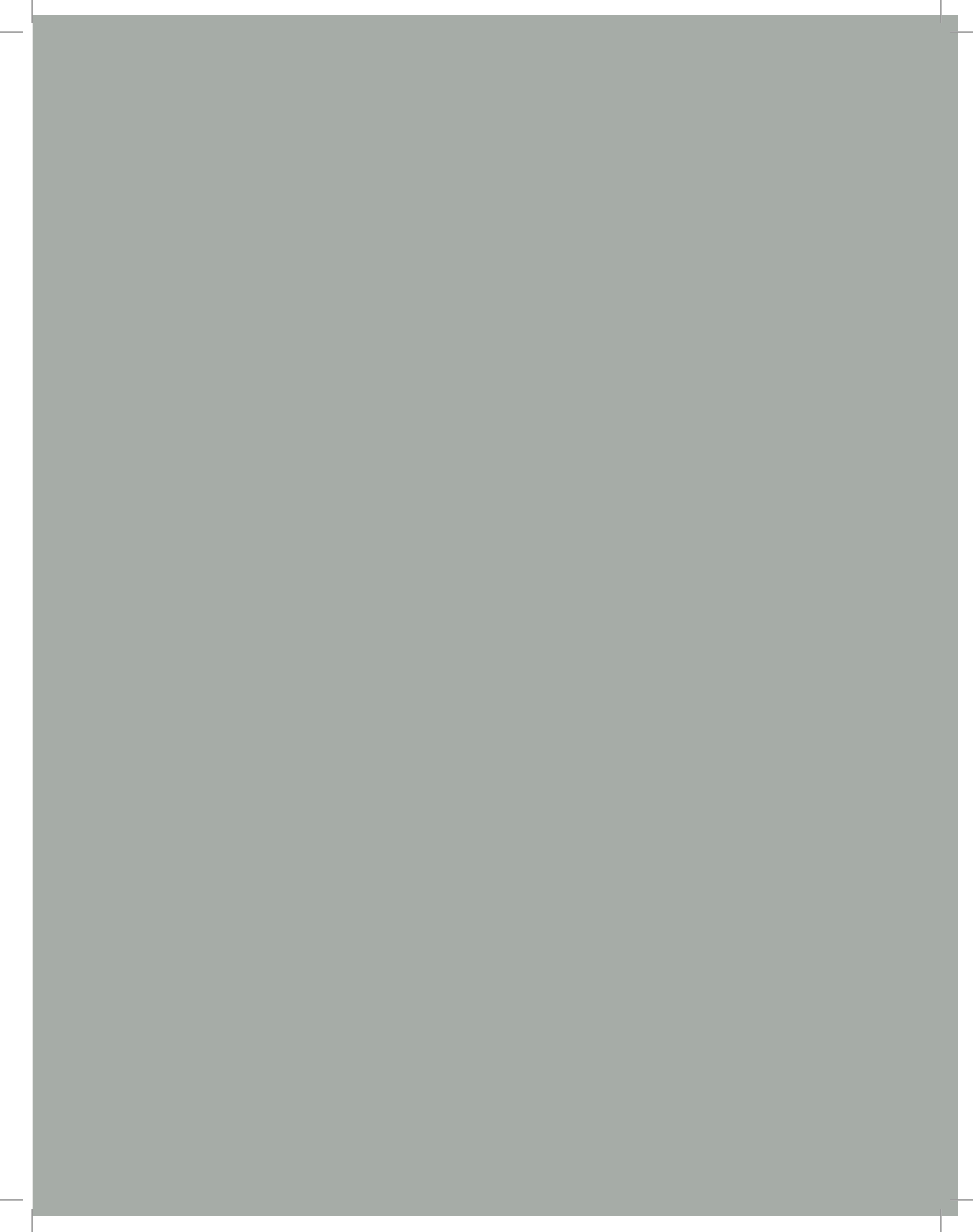
_____. *Curatorial project of the Museum of Tomorrow*. Content Team of the Museum of Tomorrow Rio de Janeiro.

_____. *Visitor Profile and Satisfaction Survey*. Research Team of the Museum of Tomorrow Rio de Janeiro, June. 2017.

_____. *Visitor Survey IRIS+*. Research Team of the Museum of Tomorrow Rio de Janeiro, Aug. 2018.

***Editor artístico do Museu do Amanhã, instituição cultural do Rio de Janeiro.**

Artistic editor of the Museum of Tomorrow, cultural institution of Rio de Janeiro.



Museu Nacional do Conjunto Cultural da República
National Museum of the Cultural Complex of the Republic

Governador do Distrito Federal
Governor of the Federal District
Rodrigo Rollemberg

Secretário de Estado de Cultura do Distrito Federal
Secretary of State for Culture of the Federal District
Guilherme Reis

Coordenação
Coordination
Wagner Barja

Administração
Administration
João Bastos

Assessoria Técnica
Technical Assistance
Marcelo Gonczarowska Jorge

Museologia, Conservação e Restauro
Museology, Conservation and Restoration
Luciano Antunes
Lúcia Mafra
Marcos Antônio de Faria

Coordenação Pedagógica
Educational Coordination
Eder Siqueira Coelho
Marcelo de Almeida Libanio
Wagner Barja

Secretaria Executiva
Executive Secretary
Adélia Maria Caixeta
Joaquim Augusto de Azevedo
Kênia Ramos de Araújo
Sevília Maria Ximenes
Tereza Cristina Nogueira

Suporte Técnico
Technical support
Manoel Oliveira Nascimento
Neusa Helena da Silva
Venício Egídio da Silva
Josué Oliveira
Maria da Conceição Machado
Marlene Teixeira de Castro
Marileusa Barbosa Pires
Margarida de Castro Paula

Estagiários
Trainees
Daniel Maia Pol
Emanuelle Kaline Gomes
Gabriel Felix dos Santos
Hiago Messias Ribeiro da Silva
Jaíne Plácido Ribeiro
John Menezes da Silva
Juliano André Rocha da Silva
Kaique Vieira Nunes
Nayra Kelle dos Santos Caldas
Rute Miliana da Silva de Jesus

Patrocínio/Sponsorship

FAPDF – Fundação de Apoio à Pesquisa do Distrito Federal

Realização/Achievement

FAPDF – Fundação de Apoio à Pesquisa do Distrito Federal
Museu Nacional da República
Secretaria de Cultura do Distrito Federal

Apoio/Support

Universidade de Brasília
Laboratório Ábaco
Instituto Camões

Curadoria/Curator

Gilberto Lacerda Santos
Wagner Barja

Direção de produção/Director of production

Daiana Castilho Dias – 4 Art Produções Culturais

Produção executiva/Production

Áurea Liz Carvalho – Plano B Arte e Projeto
Marcelo Braga – Plano B Arte e Projeto

Assistência de produção/Assistant production

Rozália Gonçalves – Plano B Arte e Projeto

Projeto expográfico/Exporgraphic project

Gustavo Goés

Programação visual/Graphic design

Isabela Rodrigues – Mangasanta

Fotografia/Photography

Diego Bressani

Museologia/ Museology

Bernardo Arribada
Lucia Mafrá

Vídeo release/Video release

Markus Avaloni

Iluminação/Lighting designer

T19 Projetos
Jó Calipotéo Guedes
Jhone Lucas

Montagem/Exhibit set up

José Carlos Martins
Natália Martins Freire
Paulo Gomes
Rozália Gonçalves

**Preparação técnica das galerias
Technical preparation of the galleries**

LM Montagens de Cenário
Marcenaria Polovinas

Plotagem/Plotting

WL Comunicação

**Coordenação geral e imprensa nacional
General coordination and national press**

Manu Santos – Desfrute Cultural

Marketing digital/Social mídia

Moara Ribeiro

Seguro/Insurance

Affinite Seguros

Seminário/Seminar**Coordenação do Seminário/Coordination of the Seminar**

Laércio Ferracioli

Participantes/Participants

Cássio Costa Laranjeiras – Instituto de Física da UnB
Eduardo Carvalho – Museu do Amanhã
João Angelini – Professor e artista
Mario Henrique Lima – Presidente do Biotic
Tania Fraga – Professora e artista
Wagner Barja

Agradecimentos especiais/Special thanks

Coleção Sérgio Carvalho e artistas e colecionadores que gentilmente cederam obras para essa exposição

