

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO-UNESP
INSTITUTO DE ARTES - CAMPUS SÃO PAULO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ARTES
DOUTORADO

JUDIVAN JOSÉ LOPES

Máquina Estética como Interface Simbólica

São Paulo
2021

JUDIVAN JOSÉ LOPES

MÁQUINA ESTÉTICA COMO INTERFACE SIMBÓLICA

Tese de doutorado apresentada ao colegiado da Pós-Graduação em Artes, da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho". Instituto de Artes, Campus São Paulo - Unesp, como requisito para obtenção do Título de Doutor.

Orientadora: Profa. Dra. Rosângela da Silva Leote.

São Paulo
2021

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio, convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Ficha catalográfica desenvolvida pelo Serviço de Biblioteca e Documentação do Instituto de Artes da Unesp. Dados fornecidos pelo autor.

L864 m	Lopes, Judivan José, 1964- Máquina estética como interface simbólica / Judivan José Lopes. - São Paulo, 2021. 210 f. : il. color. + anexo Orientadora: Prof. ^a Dr. ^a Rosangella da Silva Leote Tese (Doutorado em Artes) – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Instituto de Artes 1. Arte e tecnologia. 2. Instalações (Arte). 3. Arte interativa. 4. Arte e ciência. I. Leote, Rosangella. II. Universidade Estadual Paulista, Instituto de Artes. III. Título. CDD 700.105
-----------	--

Bibliotecária responsável: Laura M. de Andrade - CRB/8 8666

Folha de Aprovação

JUDIVAN JOSÉ LOPES

Máquina Estética como Interface Simbólica

Tese de doutorado apresentada ao colegiado da Pós-Graduação em Artes, da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho". Instituto de Artes, Campus São Paulo - Unesp, como requisito para obtenção do Título de Doutor.

Banca Examinadora:

Profa. Dra. Rosangela da Silva Leote
Departamento de Artes Plásticas - Instituto de Artes -Unesp
Orientadora

Prof. Dr. José Paiani Spaniol
Departamento de Artes Plásticas - Instituto de Artes -Unesp
Examinador

Prof. Dr. Fernando Luiz Fogliano
Senac/SP
Examinador

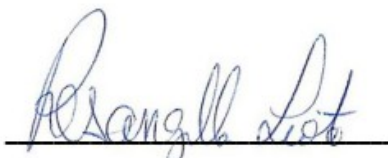
Profa. Dra. Regilene Aparecida Sarzi Ribeiro
Departamento de Artes e Representação Gráfica - Faculdade de Arquitetura, Artes e
Comunicação - Unesp
Examinadora

Profa. Dra. Silvia Regina Ferreira de Laurentiz
Departamento de Artes Plásticas - Escola de Comunicação e Artes - USP
Examinadora

ATA DA DEFESA PÚBLICA DA TESE DE DOUTORADO DE JUDIVAN JOSÉ LOPES, DISCENTE DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ARTES, DO INSTITUTO DE ARTES - CÂMPUS DE SÃO PAULO.

Aos 30 dias do mês de abril do ano de 2021, às 15:00 horas, por meio de Videoconferência, realizou-se a defesa de TESE DE DOUTORADO de JUDIVAN JOSÉ LOPES, intitulada **Máquina estética como interface simbólica**. A Comissão Examinadora foi constituída pelos seguintes membros: Profa.Dra. ROSANGELA DA SILVA LEOTE (Orientador(a) - Participação Virtual) do(a) Departamento de Artes / Instituto de Artes da Unesp, Profa. Dra. SILVIA REGINA FERREIRA DE LAURENTIZ (Participação Virtual) do(a) ECA / Universidade de São Paulo, Profa. Dra. REGILENE APARECIDA SARZI RIBEIRO (Participação Virtual) do(a) Departamento de Artes e Representação Gráfica / Faculdade de Arquitetura Artes e Comunicação de Bauru - Unesp, Prof. Dr. FERNANDO LUIZFOGLIANO (Participação Virtual) do(a) SENAC / Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial, Prof. Dr. JOSÉ PAIANI SPANIOL (Participação Virtual) do(a) Departamento de Artes / Instituto de Artes da Unesp. Após a exposição pelo doutorando e arguição pelos membros da Comissão Examinadora que participaram do ato, de forma presencial e/ou virtual, o discente recebeu o conceito final: APROVADO.

Nada mais havendo, foi lavrada a presente ata, que após lida e aprovada, foi assinada pelo(a) Presidente(a) da Comissão Examinadora.



Profa. Dra. Rosângela da Silva Leote

Aos meus pais, filhos e Aline.

AGRADECIMENTOS

Aos meus amigos do IFAL, Fábio Ribeiro, Sérgio Teixeira, Carlos Guedes, gestores que não mediram esforços para que eu tivesse tempo para me dedicar a esse trabalho. À professora Sandra que teve paciência de fazer bons questionamentos nas primeiras leituras do projeto, à professora Hosana Cláudia que não hesitou em assumir a minha carga horária de aulas para que eu pudesse me licenciar da instituição para cursar o doutorado, e a tantos outros que de uma forma ou de outra preocuparam-se comigo nesta jornada. Agradeço também:

Aos professores envolvidos na minha formação:

Regilene Aparecida Sarzi-Ribeiro, pela generosidade, partilha de conhecimento e pelas observações sobre o meu trabalho, que com gentileza mostrou alguns caminhos possíveis pela ótica do hibridismo cultural; observações feitas em disciplinas do curso e como membro avaliadora na banca do exame de qualificação;

Pelópidas Cypriano, por sua presença contundente que sempre me pôs a pensar fora da caixa, deixando-me muitas vezes sem chão. Sem essa ajuda, essa trajetória teria menos imaginação;

Kathya Godoy, que, juntamente a Pelópidas, apresentou-me o trabalho equivalente em artes, para mestrado e doutorado, ideia com a qual simpatizo.

José Spaniol, a quem admiro como artista, por suas investigações sobre processos de criação no âmbito dos ateliês;

Fernando Fogliano, que me fez conter à observação silente das suas colocações provocantes, em calmas falas, sobre os imbricamentos neuronais em torno da evolução humana e as derivações dos processos artísticos;

Silvia Laurentiz, professora da Escola de Comunicação e Arte-ECA/USP, pelas importantes e generosas observações levantadas a respeito do meu trabalho no exame de qualificação, apontando possibilidades de prosseguimento, sempre com doses de entusiasmo, com o desejo de ver o trabalho evoluir com contribuições mais precisas para a arte tecnologia.

Ao Geparti, projeto de extensão no qual atuaram dezenas de estudantes dos cursos técnicos do Instituto Federal de Alagoas-IFAL campus Arapiraca, sob minha

coordenação/orientação na colaboração técnica das obras desenvolvidas e aqui apresentadas, dos quais destaco três membros como representantes dos demais: Natan Ferreira, Jarlisson Lira e Renato Costa;

Ziel Mendes, amigo artista, que sempre esteve presente com toda ajuda solicitada, colaborando em várias frentes (projetos gráficos, projeto expositivo, curadoria, edição de imagens e vídeos) e em vários projetos, dando sentido e retirando as ideias do papel, tornando-as praticáveis;

Roberta Garcia, pela colaboração e parceria nas composições sonoras, que foram imprescindíveis em alguns trabalhos;

Rosangella Leote, artista e orientadora dessa tese, a quem rendo meu agradecimento especial, pelas mais importantes contribuições nesse doutoramento, pelas orientações que provocaram um giro de 180 graus e outros saltos elípticos no direcionamento da pesquisa, quando, olhando para o projeto de doutorado, percebeu a fração de artista que havia em mim, estimulando-me ao crescimento em processos de exploração criativa, proporcionando-me trilhar esse caminho ao qual chegamos;

Aos colegas da pós-graduação;

Ao grupo de Pesquisa GIIP;

Aos parceiros envolvidos nas exposições: Kelcy Ferreira, Rosana Dias, Rodrigo Abrahão, Rosângela Carvalho, Antônio Andrade, Renata Wilner, Mario Dias, Heyse Souza e Cláudio Hiroshi; e,

A todos que, diretamente ou indiretamente, fizeram parte da minha formação e contribuíram com esse percurso.

Aos meus pais, irmãos, parentes e amigos;

Agradeço a Deus;

Obrigado a todos!

“Não foi a certeza nem a segurança, mas sim a necessidade, que me impeliu a empreender este trabalho dia após dia, durante anos. Senti-me possuído pela necessidade evidente de transubstanciação da aranha a segregar o seu fio e tecer a sua teia.”
(Edgar Morin)

RESUMO

Esta pesquisa apresenta uma reflexão contextualizada de um processo de procedimentos de criação de instalações artísticas de arte tecnologia com interatividade, entrelaçada com fundamentação teórica norteada pelo pensamento complexo. Uma tese motivada por possibilidades de integrar arte, tecnologia e ciência, utilizando-se de uma abordagem metodológica de ação multidisciplinar, observando experiências estéticas recursivas nas obras de alguns artistas pioneiros e contemporâneos da arte tecnologia; entrecruzando concepções teóricas sobre arte, cibernética, sistema, informação, organização e conceitualização sobre máquinas, estética de interfaces, interface simbólica, percepção e criação artística colaborativa; a partir da observação da práxis artística em um ateliê/laboratório com o Geparti, no desenvolvimento de obras de arte híbridas de técnicas artesanais, tecnologias da computação e eletrônica. Desvelando a obra de arte por sua composição, suscitando, assim, reflexões ligadas a princípios da Teoria da Informação e Percepção Estética, via *apreensão global e exploração*, chegando a concepção da “Máquina Estética como Interface Simbólica”.

Palavras-chave: Máquina estética; Interface Simbólica; Percepção Estética; Arte Sistema; Arte Tecnologia.

ABSTRACT

This research presents a contextualized reflection about the process of creating artistic installations that combines art technology with interactivity, intertwined with theoretical framework guided by complex thinking. A thesis motivated by the possibilities of integrating art, technology and science, using a methodological approach of multidisciplinary action, observing recursive aesthetic experiences in the works of some pioneering and contemporary artists of art technology; intersecting theoretical conceptions about art, cybernetics, information system, organization and conceptualization about machines, aesthetic of interfaces, symbolic interface, perception and collaborative artistic creation; based on artistic praxis of the studio/ laboratory observations' wick Geparti, in the development of hybrid works combining handcraft techniques, computer technologies and electronics. Unveiling the work of art by its genetic and historical composition, bringing about reflections linked to the Information Theory and Aesthetic Perception, via global apprehension and exploration, reaching the conception of "Aesthetic Machine as a Symbolic Interface".

Keywords: Aesthetic Machine; Symbolic Interface; Aesthetic Perception; Art System; Art Technology; Aesthetic Interface.

Índice de figuras

Figura 1: Figura 1: Tortoise “Elsie”	33
Figura 2: Tortoise “Elmer”	35
Figura 3: Sistema eletromecânico da tortoise “Elsie”	36
Figura 4: Tortoise “Cora”, Grey Walter, com carapaça de acrílico.....	38
Figura 5: “Musicolour” de Gordon Pask, 1953.....	41
Figura 6: “Musicolor” de Gordon Pask: Local e cartaz de apresentação em 1954.....	42
Figura 7: Placa servo-dimmer de “Musicolour”, de Gordon Pask.....	43
Figura 8: Sistema eletroquímico de “Musicolour”, de Gordon Pask.....	47
Figura 9: “CYSP 1”, de Nicolas Schöffer, (1956).....	48
Figura 10: “CYSP 1”, base de sustentação aberta.....	52
Figura 11: “CYSP 1” com a companhia de dança de Maurice Béjart e o “cérebro eletrônico”, desenvolvido pela Phillips Company.....	53
Figura 12: “CYSP 1”, com o casal de dançarinos, Michèle Seigneuret e Maurice Béjart.....	54
Figura 13: "Colloquy of Mobiles", de Gordon Pask,1968.....	61
Figura 14: “Euclides”, de Gordon Pask, 1955.....	63
Figura 15: Triangulação para descrição de um objeto/sistema, por Jean-Louis Le Moigne.....	71
Figura 16: “Música dos Ventos”, instalação sonora de Paulo Nenfíidio, 2003.....	76
Figura 17: " Sopro", do Grupo CAT, 2015.....	77
Figura 18: Detalhe da obra “Sopro”, do Grupo CAT, em interatividade.....	78
Figura 19: “Café com os Santiagos”, de Claudio Pinhanez, Heloisa Candello e Paulo Costa, IBM, 2017.....	80
Figura 20: “EntreMeios: Videoinstalação Interativa”, LabInter, 2010.....	83
Figura 21: EntreMeios. OpenLab Hiperorgânicos5, CAC4, UFRJ, 2014.....	83
Figura 22: “Pygmies” de Søren Pors e Aparna Rao, 2006.....	84
Figura 23: “Pygmies”, Søren Pors e Aparna Rao, 2006, duas paredes da instalação.....	85
Figura 24: “ARTIA.V”, utilizado no espetáculo “Fazendo Artes com os Olhos”	107
Figura 25: “Fazendo Artes com os Olhos” com as Tags (sinais geométricos).....	108
Figura 26: Alguns dos componentes do grupo Geparti em 2017.....	117
Figura 27: Atividades colaborativas no processo de criação no ateliê em 2018 e 2019.....	120
Figura 28: Judivan Lopes. "Aquacore: coração pulsante", 2017.....	123
Figura 29: Judivan Lopes. "Bola de cristal, onde estás que não respondes?"	124
Figura 30: "Bola de cristal, onde estás que não respondes?", três estágios da obra.....	125
Figura 31: Judivan Lopes. "Fogueira Ancestral", 2017.....	126
Figura 32: Judivan Lopes. "Som na Chapa: musicalidade visual.", 2017.....	127
Figura 33: "Som na Chapa: musicalidade visual", componentes da obra.....	127
Figura 34: Judivan Lopes. "Pórtico Sonoro", 2017.....	128
Figura 35: Judivan Lopes. "Chaminé", 2018, em interatividade com um grupo de pessoas..	129
Figura 36: Judivan Lopes. "Chaminé", 2018.....	131
Figura 37: Judivan Lopes. "Zig Zig: acasalamento cibernético", 2018.....	134
Figura 38: "Zig Zig: acasalamento cibernético", em interatividade com um casal.....	134
Figura 39: "Zig Zig: acasalamento cibernético", interface de detecção do interator.....	135
Figura 40: Judivan Lopes. "Cabeça a Prêmio", 2018.....	136
Figura 41: "Cabeça a Prêmio", ilustração sobre a interatividade com a obra.....	137
Figura 42: Judivan Lopes. "Fogão à Lenha: fogo remoto", 2018.....	139
Figura 43: "Fogão a Lenha: fogo remoto", em interatividade.....	140
Figura 44: Judivan Lopes. "Coração Termodinâmico", 2018.....	142

Figura 45: "Coração Termodinâmico", Teste de interatividade com a obra.....	143
Figura 46: Judivan Lopes. "Som na Chapa", 2018.....	144
Figura 47: "Som na Chapa 2.0", Interatividade com a obra.....	145
Figura 48: "Som na Chapa 2.0", imagens geradas a partir das frequências sonoras.....	146
Figura 49: Judivan Lopes. "Atabaque Cibertoques", 2019.....	148
Figura 50: "Atabaque Cibertoques" em interatividade.....	149
Figura 51: Judivan Lopes. "Berimba", 2019.....	150
Figura 52: "Berimba" em interatividade.....	151
Figura 53: Judivan Lopes. "Pórticos sonoros", 2019.....	152
Figura 54: "Pórticos Sonoros" em interatividade.....	153
Figura 55: Judivan Lopes. "Assentamento dos elementos", 2019.....	154
Figura 56: "Assentamento dos elementos" em testes de interatividade.....	155
Figura 57: Judivan Lopes, "Itapó", 2019.....	156
Figura 58: "Itapó" em Interatividade com grupo de visitantes.....	157
Figura 59: Circuito da obra "Pórticos Sonoros".....	174
Figura 60: Detalhes: "Berimba", à esquerda, e "Atabaque Cibertoques", à direita.....	176
Figura 61: Esqueleto estrutural do quadrado.....	182
Figura 62: Circuito de funcionamento eletrônico da obra "Berimba".....	184
Figura 63: Circuito de funcionamento eletrônico da obra "Atabaque Cibertoques".....	185
Figura 64: "CYSP 1" danseuse-étoile est un robot.....	207
Figura 65: "CYSP 1" danseuse-étoile est un robot.....	208
Figura 66: La Cynernéique et a'art: le robot danseur.....	209
Figura 67: La Cynernéique et a'art: le robot danseur.....	210

Índice de tabelas

Tabela 1: Relação figura/frequência.....	146
Tabela 2: Correspondências Cromofônicas.....	173
Tabela 3: Relação de componentes eletrônicos da obra Pórticos Sonoro.....	174
Tabela 4: Comparação da lista de materiais entre as obras "Berimba" e "Atabaque Cibertoques".....	181

Sumário

APRESENTAÇÃO.....	16
INTRODUÇÃO.....	19
1 FRONTEIRA ENTRE O ORGÂNICO E A MÁQUINA.....	29
1.1 Timoneiros da Máquina.....	29
1.1.1 Arte Cibernética.....	31
1.1.2 <i>Robôs-Esculturas</i>	32
1.2 Tortoises: interface eletromecânica e biológica.....	33
1.2.1 <i>Machina Speculatrix: tortoises-máquinas, uma nova espécie animal</i>	34
1.2.2 <i>Machina Docilis: a evolução das tortoises-maquínica</i>	36
1.3 Musicolour: espetáculo de interatividade.....	41
1.4 "CYSP 1": arte cibernética com princípios homeostáticos.....	48
2 RESPONSABILIDADE NA ARTE MAQUÍNICA: emergência de um tecido para além do cibernético.....	59
2.1 Eucrates: comportamento adaptativo na aprendizagem.....	63
2.1.1 Conexões Biotecnológicas.....	68
2.2 Arte-Sistema.....	72
2.3 Informação Estética e Interatividade.....	79
3 MÁQUINA ESTÉTICA COMO INTERFACE SIMBÓLICA.....	87
3.1 Polifonia Maquínica: dispositivos e metáforas.....	87
3.1.1 Ser-Máquina: um complexo de physis e práxis.....	91
3.1.2 <i>Máquina Estética: phylum maquínico de subjetivação</i>	94
3.2 Interface: pele entre sistemas.....	98
3.2.1 Interfaces Virtuais.....	100
3.2.2 Interfaces Estéticas / Estética de Interfaces.....	102
3.3 Interfaces Simbólicas.....	104
3.3.1 <i>Comunicação simbólica multimodal</i>	104
3.3.2 Estética de sistema: estética pós formalista.....	109
4 CRIAÇÃO COLABORATIVA: histórico e cultura da experiência.....	112
4.1.1 O Autor: artista, arte-educador e pesquisador.....	112
4.1.2 Geparti: Colaborador técnico e de criação.....	114
4.1.2.1 Organização e Fluxo de Criação Colaborativa.....	114
4.1.2.2 Criação Artística: colaboração e dialogicidade na complexidade.....	118
4.2 Exposições e Obras.....	122
4.2.1 <i>Corpo Arte Contato</i>	122
4.2.1.1 Aquacore: coração pulsante.....	122
4.2.1.3 Fogueira Ancestral.....	125
4.2.1.5 Pórtico Sonoro.....	128
4.2.2 <i>Xilentropias</i>	129
4.2.2.1 <i>Chaminé</i>	131
4.2.2.2 <i>Zig Zig: acasalamento cibernéticos</i>	133
4.2.2.3 <i>Cabeça a Prêmio</i>	136
4.2.3 <i>Corpo Arte Contato - 2º Ato</i>	138
4.2.3.1 <i>Fogão a Lenha: fogo remoto</i>	139
4.2.3.2 <i>Coração Termo Dinâmico</i>	141
4.2.3.3 <i>Som na Chapa 2.0</i>	143
4.2.4 <i>Corpos Híbridos</i>	147

4.2.4.1 <i>Atabaque Cibertoques</i>	147
4.2.4.2 <i>Berimba</i>	150
4.2.4.3 <i>Pórticos Sonoros</i>	152
4.2.4.4 <i>Assentamento dos Elementos</i>	154
4.2.4.5 <i>Itapó</i>	156
5 EXPLORAÇÃO E APREENSÃO INTEGRAL: complementaridade dialética da percepção da obra de arte.....	159
5.1 A interação Modifica o Fenômeno.....	159
5.2 Memórias Manifestas: interface simbólica nas xilentropias.....	161
5.2.1 <i>Estética de Interface Cultural Regionalizada</i>	167
5.3 Instalações Sonoras.....	168
5.3.1 <i>Autopoiese: ontogenia e filogenia - hereditariedade e história</i>	168
5.3.2 <i>Pórticos Sonoros: retângulos verticais zig-zagueando</i>	170
5.3.3 <i>Componentes Organizados no Espaço</i>	171
5.3.4 <i>Sistemas Eletrônicos e Orgânicos: captação e percepção</i>	173
5.3.5 <i>Pórticos Sonoros: mensagem e seus limiares sonoros</i>	175
5.3.6 <i>Espessura do Presente em “Berimba” e “Atabaque Cibertoques”</i>	176
5.3.7 <i>Berimba: berimbau poligonal</i>	178
5.3.8 <i>Atabaque Cibertoques: padrões geométricos sensíveis</i>	179
5.3.9 <i>Equilíbrio</i>	182
5.3.10 <i>Texturas</i>	183
5.4 Forças Psicológicas na Dinâmica da Expressão.....	187
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	190
REFERÊNCIAS.....	197
ANEXO I.....	207

APRESENTAÇÃO

Foram anos dedicados a esse trabalho, desde a criação de projetos entrelaçando Docência/Pesquisa/Extensão, com aprendizados sobre a arte tecnologia, interfaces interativas em obras de arte, desenvolvimento de leitura contextualizada, participação em eventos e criação poética.

A entrada nesse campo, arte tecnologia, aconteceu com a chegada como professor de “Estudo das Artes”, em 2010, no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Alagoas -IFAL, no campus Arapiraca, que doravante será denominado apenas como IFAL, acrônimo de Instituto Federal de Alagoas. Uma instituição com ensino, pesquisa e extensão, verticalizados com Educação Básica, Superior e Pós-graduação, com diversos cursos, dentre eles, os de Informática e Eletroeletrônica.

O caminhar pela arte tecnologia foi motivado por embrionárias tentativas de integrar o ensino de arte, disciplina obrigatória nesses dois cursos, a princípio, sem nenhuma delimitação conceitual ou algo específico do gênero artístico. As escolhas iniciais foram interconectadas às tecnologias mais acessíveis e às condições sociais, históricas e técnicas que os alunos tinham e o que a escola recém criada na região do interior do estado de Alagoas, no agreste semiárido, podia oferecer.

Os trabalhos integradores arte foram iniciados, entrecruzando pesquisa e extensão com uso de câmeras fotográficas digitais e de *smartphones*; de softwares de computação gráfica, edição de fotografias e de vídeos; e da rede digital entre computadores e da internet. Com as produções, frutos desses artificios, construiu-se um circuito interno de criação e de apresentação artísticas, movimentando a comunidade interna, sensibilizando-a em torno da exploração e do domínio de alguns recursos tecnológicos.

Sem distinção valorativa, *pinholes*, fotografia digitais, fotos manipuladas digitalmente, montagens fotográficas, videoarte, documentários, animações *stop motion* e peças de computação gráfica mobilizaram parte dos alunos, lançando-os para fora dos muros da escola, estendendo a escola até seus lugares de moradias com projetos de pesquisa em arte étnica, afro e indígena e com projetos de extensão com uso das mesmas tecnologias em torno da temática do empoderamento étnico pela produção e manipulação de imagens. Dentre as

comunidades atendidas, duas aldeias indígenas e duas comunidades quilombolas, nas quais nos inserimos nos seus contextos de resistência e luta.

Em consequência desse trabalho, em 2011 foi criado na plataforma do CNPq, certificado pelo IFAL, o grupo de pesquisa “Lambe-Lambe digital: as mil faces do mundo”, que une, em ações multidisciplinares, professores de diversas áreas e multicampus em torno de pesquisas sobre a arte, e que possibilita a compreensão dos processos de criação nos diversos territórios da produção, percepção, interação e mediação da arte e da cultura; analisa os processos e interfaces nas obras artísticas; desenvolve instrumentos de mediação da arte e da cultura; estuda e produz arte com novas tecnologias; e apresenta trabalhos escritos e poéticos.

Em um clima contagiante, germinaram propostas no avanço conceutivo em pesquisa experimental, resultando no fortalecimento do trabalho. A ação conjunta de vários professores do IFAL Campus Arapiraca, culminou com a criação de um evento multidisciplinar anual, “Fazendo Ciência & Arte”, atualmente na oitava edição, reunindo palestras, oficinas, apresentações artísticas e culturais.

Outras investidas foram feitas em torno da possibilidade de compor um projeto integrador multidisciplinar no ensino. Com essa intenção. Algumas práticas artísticas foram propostas em 2015 envolvendo Arte, Informática e Eletroeletrônica, o que motivou, em consequência dos resultados positivos, a criação, em 2016, do Grupo de Estudo e Produção de Arte Tecnologia e Interatividade - Geparti, um projeto de extensão que reúne, nesse período, 16 jovens com aptidões diversas, interessados em estudar e criar, e colocar em prática o aprendizado técnico em projetos criativos e artísticos.

As ações relatadas acima contribuíram para o desenvolvimento desse projeto de aperfeiçoamento profissional de doutoramento, submetido ao processo seletivo na Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” - Unesp - Instituto de Artes, Campus São Paulo, em 2017.

Os últimos quatro anos - de 2017 a 2021- foram de muito aprendizado, de imbricamentos conceptivos e de crescimento; tanto do ponto vista teórico, quanto da prática artística. No primeiro ano, eu estive imerso em processos formativos: contatos com novas ideias; rupturas com velhos assentamentos; e comunhão com concepções antigas, porém, com novas abordagens e entendimentos nos fervorosos debates. Aprendizados nas salas de aulas; nos estudos do grupo de pesquisa GIIP; e na atuação da condução das oficinas e da exposição do Zonas de Compensação, sob os olhares e condução de Fernanda Duarte e Rodrigo Rezende. Um processo intenso, dinâmico e de bastante instigação na lida com questões

burocráticas, organizacionais, técnicas operativas e curatoriais, para a concepção dos eventos construídos com muitas mãos.

Os dois anos seguintes foram dedicados aos estudos teóricos específicos da tese na práxis artística, uma imersão no ateliê/laboratório, desenvolvendo obras de arte; concebendo, conjuntamente/colaborativamente com o Geparti, os mecanismos de tecnologias de interatividade; escrevendo propostas para editais de exposições em espaços artísticos, expografias e montagens; além de outros aspectos que estavam envolvidos nas exposições: curadorias, deslocamentos de obras, recepção de abertura, comunicação e divulgação, e conversas com a mídia espontânea da rede, blogs de notícias, rádio e TVs nas localidades em que estivemos.

Como resultado dessa trajetória tivemos várias publicações, comunicações em eventos e exposições em vários lugares. Dentre essas exposições, ressaltam-se algumas presenças públicas em exposições, com obras que deixaram as mais importantes marcas nesse itinerário: “Corpo Arte Contato” (2017), “Corpo Arte Contato-2º Ato”, (2018), “Xilentropias”, (2018) e “Corpos Híbridos” (2019). Todas essas obras contribuíram para a articulação entre processos computacionais, circuitos eletrônicos com sensores e microcontroladores Arduino, processamento por computador, webcam e outros artefatos técnicos; e técnicas tradicionais artísticas e objetos da cultura, na produção de instalações artísticas interativas.

O último ano, 2020, foi dedicado à sistematização das ideias escritas nessa tese. Passado o exame de qualificação, no qual foi apresentada detalhadamente a produção e um esboço para o trabalho escrito, tivemos que sair do lugar, se não confortável, prazeroso, do ateliê/laboratório, onde por uma concepção íntima, a tese como trabalho equivalente foi feita. A partir de então, deslocamo-nos para o escritório/biblioteca, onde o teclado e monitor foram companheiros diuturnos de escrita, dedicando o tempo à tese, na produção de um texto reflexivo, uma teoria escrita. Ao longo do tempo, o enredo tomou forma, as obras de arte tecnologia, em cada contexto de exposição, tornaram-se “máquinas estéticas”, máquinas de estímulos, exploração e comunhão de sentidos. Não como mera técnica ou tecnologia, mas sim como “interfaces simbólicas”.

INTRODUÇÃO

Esta pesquisa apresenta a práxis artística, ou seja, o percurso do processo de criação artística. Imbricando as concepções teóricas, em uma reflexão contextualizada, tem-se o resultado dessa tese. Um relatório científico reflexivo, que tem por finalidade desvelar as etapas da pesquisa, em um produto etnográfico constituído em torno da “Máquina Estética como Interface Simbólica”.

Um olhar, com pensamento complexo sobre as maquinações da arte contemporânea surgida a partir da II Guerra Mundial, um olhar multidisciplinar sobre o fenômeno artístico da arte com o uso de máquinas, com recursos da eletrônica e da computação. A arte tecnologia, um seguimento, ou modo de fazer obras de arte, que surge com a cibernética do final dos anos de 1940 e início dos anos de 1950, e evolui a ideia de sistemas, articulando componentes técnicos e informações organizadas com componentes de design, circuito eletrônico, artificios mecânicos, programação computacional, interator e ambiente, compondo um todo, o sistema.

A abordagem metodológica desse trabalho é de ação multidisciplinar: a) observação das experiências estéticas recursivas sobre a máquina estética de alguns artistas da arte tecnologia; b) reflexões teóricas e conceituais entrecruzando concepções sobre máquinas, interface, estética e criação colaborativa, permeadas por concepções de percepção estética da *apreensão global* e da *exploração*; e c) práxis artística do ateliê/laboratório no desenvolvimento de processos e procedimentos artísticos híbridos, de concepções técnicas, tecnológicas e de simbologias.

As obras artísticas foram observadas e expostas por uma reflexão analítica que procura abranger aspectos de sua gênese e de sua história, reflexão que teve o intuito de apreender na ação praxiológica: a dinâmica conceitual, relacionando-a ao funcionamento da máquina enquanto recurso técnico utilizado na promoção da interatividade; a materialidade, a constituição das instalações artísticas como a artesanidade artística, apropriações de objetos da cultura tradicional, uso de materiais heterogêneos, o interator e ambiente estético; e os temas, que articulam a problemática de conteúdos socioantropológicos das obras, consonantes e contextualizados com a cultura sócio etnográfica e contemporânea do artista.

A diversidade de tecnologias utilizada no desenvolvimento das obras de arte é um fenômeno que se modifica ao longo do tempo na demonstração do comportamento da máquina e dos observadores que interagem com ela, a exemplo das “Tortoises” de Grey Walter com princípios mecânicos e sensores eletroeletrônicos; o show de música, luz e cores de “Musicolour”, de Gordon Pask, com princípios eletroquímicos e reação interativa; a

escultura *spatiodynamiques*¹, “"CYSP 1"” com aspectos interativos espaciais e temporais, combinações de movimentos, sons, cores e luz, de Nicolas Schöffer, com princípios homeostáticos, utilizando sensores de captação de fatores ambientais que promovem a interatividade da máquina com os seres humanos. Essas são referências originárias pioneiras dos anos de 1950 que contribuíram para promoção de mudanças no conceito da estética da arte tecnologia de realidade ampliada. Seguidas de “Eucrates” e “Colloquy of Mobiles”, ambas de Gordon Pask, dos anos de 1960, que trazem a responsividade e o ambiente esteticamente potente como componentes importantes para a arte interativa.

Obras de outros artistas contemporâneos, são referendadas com contributos de ampliação da diversidade de tecnologia de interfaces estéticas e tecnológicas, como exemplos de interface na orientação da interatividade, são elas: “Musica dos Ventos”, de Paulo Nenflídio (2003), “Sopro” do grupo CAT (2015), “Café com os Santiagos” de Claudio Pinhanez, Heloisa Candello e Paulo Costa (2017), “EntreMeios”, do grupo LabInter (2010; 2014), “Pigmies”, de Sorem Por e Aparna Rao (2006), e “Fazendo Arte com os olhos” de Rosangella Leote com o grupo GIIP (2017). Essas obras de arte compõem parte das referências artísticas utilizadas na reflexão, que culmina com o desenvolvimento do trabalho empírico de processos e procedimentos de criação artística, apresentados nos Capítulos IV e V.

Há um lapso temporal entre as obras de arte citadas no Capítulo I e as do Capítulo II, reconhecendo que existe uma grade produção de arte tecnologia nesse período, correspondente as décadas de 1970 e 2000. Justifica-se a ausência de obras de arte desse intervalo de tempo aqui nessa tese, pois as obras escolhidas foram provenientes ao interesse das proposições de interfaces técnicas e tecnológicas em favor das possibilidades de promoção da interatividade.

A reflexão teórica adotada, é de base do pensamento complexo é a articulação dos saberes de diversas áreas do conhecimento, entrelaçando Cibernética, Informação e Organização orientadas a sistemas complexos, observando uma abordagem ampla da máquina enquanto ferramenta e metáfora, da objetividade à subjetividade, ao mesmo tempo em que se estabelece como *Ser-Máquina*, conceito cunhado pelo sociólogo Edgar Morin; e *máquina estética* como *Phylum* maquinico de subjetivação, conceito desenvolvido pelos filósofos Giles Deleuze e Felix Guattari. Uma reflexão transforma-se em um tecido composto, também, de

1 Conceito desenvolvido por Nicolas Schöffer nos anos de 1950, presente em várias publicações de sua autoria, que pode ser visto, também em: SCHÖFFER, Nicolas. *Le Nouvel Esprit Artistique*. Paris: Naima, 2018.

outros campos, como: interface, estética e criação artística colaborativa, percepção estética da *forma* (Gestalt) e da *exploração* (informação).

Além dos textos teóricos, vídeos e depoimentos de vários artistas foram observados para a constituição dessa reflexão. Materiais dos historiadores e críticos da arte tecnologia, Jack Burnham e Edward Shanken, da tecnologia da comunicação e da cultura Pierre Lévy (2010) e Derrick Kerckhove (2009; 2003), dos ciberneticistas Paul Pangaro (1993), Paul Pangaro e Hung Buberly (2015), dos pesquisadores de interface Sorem Pold (2007), Jhon Mccarthy Peter Wright (2004), Erkki Huhtamo (2007), Steve Johnson (2001), Lone Koefoed Hansen e Jacob Wamberg (2007), sobre mito, cultura e simbolismo, de Ernest Cassirer (2001; 1992), e inúmeros outros, formam a tapeçaria teórica reflexiva.

Os aspectos teóricos permeados pela ideia de sistema como um complexo de componentes em interação, organização e auto-organização, tendo a informação, na comunicação, como fluxo de determinação e de indeterminação dos componentes em interação, observados ao longo de todas as etapas até a produção artística, essa, composta das ações do ateliê/laboratório até a montagem no espaço expositivo, sem perder de vista as origens genéticas e históricas das obras analisadas, recorrem a dois princípios da Teoria da Informação e Percepção Estética, de Abraham Moles (1969), *apreensão global e exploração*, como categorias dialéticas da percepção do fenômeno artístico.

A práxis artística no desenvolvimento de esculturas/instalações expandidas nas dimensões do espaço e do tempo, caracterizadas como sistema aberto, tem como parte de sua composição componentes eletrônicos e programas computacionais – interfaces técnicas no sentido de tecnologias emergentes do campo da ciência –, e materiais naturais e artificiais manipulados artesanalmente, artefatos advindos da cultura étnico antropológica – interfaces simbólicas –, que juntas, – interfaces –, derivam em hibridismos que proporcionam diversos níveis de interação, tendo a interatividade como o ápice da relação dialógica e dialética na comunicação, na qual o interator é parte da obra, componente ativo na máquina estética.

As obras dessa produção foram desenvolvidas em colaboração com muitos parceiros, o principal deles foi o Grupo de Estudo de Arte Tecnologia e Interatividade – Geparti. os trabalhos foram concebidos e desenvolvidos no ateliê/laboratório do autor dessa tese, de quem se originaram as ideias “formais” e conceituais, a estrutura material e temática, e conjuntamente com o Geparti, as obras foram adaptando-se e evoluindo em criação de acordo com os contextos de exposição.

Temos como premissa de tese que os componentes sistêmicos da arte tecnologia operam em dialogo, em complexos relacionamentos de interatividade no sistema-arte: o

comportamento criador do artista que é determinado por suas heranças; a participação do humano como interator, no relacionamento dialógico com as interfaces técnicas/tecnológicas por sensores eletrônicos de captação de emanção; a modulação e variação de energia, que pode ocorrer por determinação de programação computacional, que se tem como consequência as transformações da audiência artística; e, conseqüentemente, os procedimentos de leitura da obra, para uma vivência/experienciação da arte tecnologia, um ambiente esteticamente potente como, “máquina estética de interface simbólica”.

Essa orientação nos leva a tese, à percepção de que a arte tecnologia só se realiza quando composta no espaço expositivo das interfaces que a constituem junto ao interator. O maquínico, o estético e o orgânico, na relação espacial e temporal, formam a “máquina estética como interface simbólica”.

No Capítulo I, Fronteira *Entre o Orgânico e a Máquina*. Vê-se que nos anos de 1940, principalmente com o advento da Segunda Guerra Mundial, surge a uma nova ciência, batizada por Norbert Weiner (1948), como Cibernética, com o objetivo de mobilizar os princípios de informação na máquina, seu controle e governabilidade organizacional. Com seu desenvolvimento, a Cibernética proporciona a alteração conceitual de todos os sistemas científicos dos biológicos aos sociais, passando pelos sistemas mecânicos, elétricos e computacionais.

A Cibernética contaminou grande parte do pensamento intelectual em várias partes do mundo, a governabilidade da informação também influenciou artistas, alguns dos pioneiros, no anos de 1950, no campo das “esculturas”, “instalações” ou “acontecimentos” são: Grey Walter (1948), que desenvolve máquinas esculturas semelhantes a tartarugas, rompendo com a tradição dos mecanismos dos autômatos, produzindo sistemas automáticos eletrosensíveis, nas “Tortoises”; Gordon Pask em 1953 desenvolvimento um servo mecanismo eletroquímico, para sua obra “Musicolour”; e Nicolas Schöffer (1956), aplicando um homeostático em “CYSP1”.

Os três artistas buscam ajustes de variabilidade de comportamento em suas máquinas nos relacionamentos com seres humanos e o ambiente, procurando por meio do princípio de informação promover a *autorregulação* da máquina, de modo que ela se mantém em *equilíbrio* de acordo com o relacionamento que ela venha estabelecer como o ser humano e o meio.

Nas “Tortoises” de Grey Walter, neuropsiquiatria, está embutido o pensamento do princípio do funcionamento do cérebro, uma máquina sensível à luz e aos obstáculos, como também, procura a tomada para o carregamento da bateria. Walter considera a sua criação a

capacidade de alterar o comportamento e de aprender. Suas três esculturas maquínicas, batizadas por ele como três *espécimes* de tartarugas, *Elmer*, *Elsie* e *Cora*, evidenciam a exploração, memorização, julgamento e decisão, aspectos que Grey Walter (1953; 1951), considera como princípio imitativo de comportamento da vida presente em suas tartarugas no processo de evolução de uma “máquina *speculatrix*” à “máquina *dociles*”, diferentes dos princípios de imitação visual da maioria das esculturas.

Gordon Pask em 1954, por sua vez, desenvolve o funcionamento da comunicação de uma máquina eletroquímica com entrada e saída sonora, fazendo com que a máquina responda com efeitos de luzes, cores e sons, para as ações de músicos e cantores, até os seus improvisos musicais, em um espetáculo performático teatral chamado “Musicolour”.

O terceiro artista, Nicolas Schöffer em 1956, em parceria com a Philips Company, que desenvolve um homeóstato apelidado na época como cérebro eletrônico, introduz o autoequilíbrio em uma máquina baseado no princípio da homeostase. Nicolas Schöffer desenvolve, sob o conceito próprio “le Spatiodynamisme”, uma escultura robô, geométrica, com base na estética concretista. Ela se movimenta de acordo com os deslocamentos dos interatores e dos estímulos do meio ambiente. Produzindo efeitos de cores e de sons de acordo com os movimentos das pessoas e da variabilidade de fenômenos ambiente, cores, sons, luz e temperatura. O ápice da experiência com a “CYSP 1” foi a escultura participar de um espetáculo de dança com uma companhia de *ballet*, como também participar de uma caminhada com pessoas nas ruas de Paris.

A Cibernética traz essa contribuição do controle de informação e *feedback* em *recursividade* e *autoequilíbrio* por meio de processos de *loops* nos quais as máquinas alcançam causalidade circular. E na arte, traz uma estética de interface baseada no comportamento da máquina, na interação humano-máquina, produção de movimentos físicos ou por efeito de luzes, cores e sons.

No capítulo II, *Responsividade na Arte Maquínic: a emergência de um tecido para além do cibernético*, vemos que a arte tecnologia passa por processos de busca por um comportamento de vida caracterizado por modos de aprendizagem, pela interação em resposta e autoequilíbrio. A conversação entre ser humano e a máquina, por responsividade maquínica, ou seja, a autonomia de relacionamento entre máquina-interator compondo um sistema e tendo como parte importante um ambiente esteticamente potente, passa a ser uma emergência.

As máquinas avançaram em tecnologia, os processadores de automação diminuíram de tamanho, ampliaram as suas capacidades de processamento. Agora temos microprocessadores

milhões de vezes mais rápidos do que tínhamos nos anos de 1960 e programas com aplicabilidade muito mais eficientes.

A arte tecnologia foi desenvolvida ao longo do tempo sem uma preocupação clara de fechar-se a uma única possibilidade, ao contrário, no conjunto, os trabalhos de visão plural em concordância com os projetos de artistas e de tecnologia desenvolvida, buscam uma possibilidade estética que contemple a arte que tem o computador como parte da obra de arte e a arte feita no computador como equivalentes, complementares ou dentro dos mesmos paradigmas. É notória essa necessidade premente da máquina na composição da obra de arte, a necessidade de se construir um arcabouço estético, um discurso estético no sentido não só da máquina e do software, mas também das interfaces que promovem a relação de interatividade e sua abrangência da multissensorialidade.

Um pensamento que vê o sistema com sua fração de subjetividade, devido à presença do interator e o fator da comunicabilidade, obra-artista-interator-observador sendo parte de uma sociedade com particularidades na cultura: linguagem, conversação, ética e design, impregnado na descrição e interpretação do sistema.

Em “Colloquy of Mobiles”, Pask (1968), demonstra a importância do interator explorar e aprender com a máquina e a máquina da mesma forma aprender com interator. Fala do ambiente esteticamente potente como um ambiente ativo e reativo, de modo que essas propriedades contribuam para que o interator não fique passivo, introduzindo da mesma maneira o conceito de conversação entre ser humano e a obra de arte.

Fazendo um destaque para obra “Eucrates” de Gordon Pask (1955), uma máquina de aprendizagem, um simulador aluno-professor, apresentando “Eucrates” como se fosse um neurônio real. Sugerindo uma aprendizagem por adaptabilidade frente às tartarugas de Walter nas quais o aprendizado era pela repetição. Outro aspecto a ser destacado em “Eucrates” é a sua aparência visual sem qualquer relação antropomórfica, ligando-se apenas aos aspectos técnicos.

O crítico de arte tecnologia Jack Burnham (1975; 1968) fala dessa distinção e da importância desse valor estético da máquina que responde ao espiritual humano, ao contrário das esculturas monolíticas antropomorfas de madeira, metal e pedra e dos autômatos anteriores que a interação é passiva, na arte tecnologia a interatividade é caracterizada pela atividade em relacionamento humano-máquina.

Há um ressaltado na importância do desenvolvimento tecnológico no campo da inteligência artificial em melhorar a interação humano-máquina porque por mais que a máquina seja de fato “inteligente” essa interação poderá ser melhorada E esse aprimoramento

poderá levar à participação cada vez mais ativa, estimulando o desenvolvimento dos instrumentos criados para o processo de interatividade, cada vez mais se aproximando dos processos de interação naturais e sociais.

A observação do sistema como sendo alguma coisa, em ação para atingir uma finalidade, em algum ambiente, constituindo uma estrutura ativa estável e evolutiva, por vezes funcional e praxiológica, Le Moigne (1990), define o objeto pelo seu conhecimento histórico e hereditário, em seu devir, ou seja, define-o pela dialética do Ser, do Fazer e do Devir (Piaget, 1970). A arte tecnologia é caracterizada como um sistema aberto, por ter uma essência (Ser), desenvolver uma ação (Faz), e destinar-se a algo previsível ou imprevisível (Devir). Essa configuração implica sobre a máquina estética, um sistema artístico, sendo um ambiente esteticamente potente.

Arte tecnologia, uma estética de processo pós-formalista que tem como princípio intrínseco à interatividade por um interator, como parte da máquina estética. Um organismo biológico, psicológico e cultural articulado integrado com as outras partes do sistema-obra, articulando a complexidade por interfaces. Complexidade, um tecido de tramas das sensações, das emoções e da cognição, na doação do corpo, do coração e da alma, tornando-o um complexo ampliado.

No capítulo III, *Máquina Estética como Interface Simbólica*, a máquina é expressa por uma polifonia maquinaica, vista por um lado como dispositivos, algo físico fabricado para uma aplicabilidade, uma ferramenta, uma máquina, ou um conjunto de máquinas – máquina de máquinas –; e por outro como metáforas, matéria submetida à organização, adquirindo vivificação. A exemplo do homem, uma máquina, ou do universo como um complexo de engrenagens do relógio em funcionamento, ou do homem como uma ferramenta da máquina do sistema social capitalista. Máquina como símbolo de ordenação do universo, associada ao relógio ou como símbolo de destruição, associado à máquina a vapor. Ou, ainda, novas máquinas, que trazem novas associações objetivas-subjetivas.

A máquina, computador eletrônico, está incluída entre os pilares do desenvolvimento científico e social, gerindo informações cada vez mais complexas, controlando os modos de viver na sociedade urbana. Também sob o comando humano transformando sonhos, desejos e imaginação em realidade. Facilitando a vida, simulando sensações aos cinco sentidos, engendrando captação, produção, identificação e análise de imagens, sons e sensações táteis de gestos e de movimentos.

O *Ser-Máquina*, é uma reflexão provocadora de Edgar Morin (1977) sobre a máquina como um ser organizado, organizador e criador, no sentido de *physis* e *praxis*. Trazendo a

ideia de *maquinante* (máquina criativa), máquina inventiva, criativa, conjugando em criação e produção. No sentido de *physis* com natureza – física-não física –, em contiguidade, e a matéria e a não matéria, convocando para dentro, de igual modo, a organização biológica antropossocial e a física. E como *práxis*, é “um conjunto de atividades que efetuam transformações, atuações, a partir de uma competência” (MORIN, 1977, p. 151): atividade-movimento-agitação, reações por qualquer fonte de energia em trânsito e interações, operando transformações. O *Ser-Máquina* é pertencente a grande família Mecano, das máquinas com vida, e está em um dos polos maquinais onde habita a máquina-homem, a máquina sociedade, ... a máquina estética.

A máquina estética, por sua vez, na concepção de Guattari (2012), é um *phylum* maquinico de subjetivação, máquinas de expressão, de uma linhagem tecnológica com a qual se depara um conjunto de singularidades, com alteridade, com capacidade de levar o espectador a percepções de limites, por vertigens, pela polifonia de componentes de expressão: cor, som, movimento, estrutura, códigos e materiais, que comportam o paradigma da criação e da composição de perceptos e de afetos mutantes, tornando possível a liberdade, a substituição de valores estéticos e científicos antigos, tocando em problemas emergentes de interesse humano. A máquina estética se caracteriza como interface de acesso à subjetividade.

Por sua vez a interface é caracterizada como a pele, a fronteira, a membrana entre dois sistemas, que serve ao mesmo tempo à comunicação entre ambos. Na voz de Lévy (2010), interface é qualquer coisa que permita a interação entre dois mundos, onde o mundo dos signos não escapa a interações. Há, portanto, interfaces de várias espécies: dispositivos; softwares e dados. Interfaces são tradutoras de linguagens analógicas e digitais com a finalidade de melhorar a interação humano-máquinas, destacando-se duas linhas de estudos: a Realidade Virtual e a Realidade Ampliada. Na primeira, o ser humano é imerso em mundos virtuais com os cinco sentidos; na outra, o ambiente é mediado por aparelhos e dispositivos com recursos de criação, informação e comunicação para o desenvolvimento de tarefas de produção e de recepção pela interatividade.

No que compete à interface na arte tecnologia, são aspectos que favorecem a participação, exploração e leitura da obra: coprodução e construção de sentido; intervenção e atualização da obra; organização e processo de criação colaborativa, coletiva; criação contínua; obra aberta; e formas absolutamente imprevisíveis. Considerando-se duas categorias: as obras que se manifestam on-line e as off-line.

A interface estética ou estética de interface diz respeito à interação humano-máquina que tem se modificado em performance e conceito ao longo da existência das máquinas.

Segundo Pold (2005), a interface pode ser vista como uma estrutura estética e crítica da arte, independente se é digital ou analógica, uma condição decorrente de: produção, reprodução, distribuição e recepção. A interface é vista como forma estética em si, um meio potencial de refletir a realidade e a cultura contemporânea. Um objeto estético, cultural e ideológico.

Enquanto simbólica, a interface está presente na forma multimodal da linguagem, ampliando discursos, fala, escrita, imagens (gráficos, fotos, ilustrações, mapas, etiquetas, sinais, marcações, ícones etc.), sons (música, jingles, onomatopeias, sonoplastias), artificios táteis ou mensagens metafóricas de categorias sógnicas simbólicas, presentes nos setores de relações humanas, enriquecendo a linguagem humana e da máquina. Na máquina, ela se apresenta pelo uso de mensagens que compõem um sistema de símbolos e padrões arquetípos, em nível de usuário ou de programadores que compõem um *script*. A interface simbólica corresponde a um jogo linguístico estético para facilitar a comunicação – interatividade – com a máquina.

Sobre a interatividade na arte tecnologia, a recursividade tem sido a característica proeminente da máquina estética, que se manifesta pela interface. Característica do impulso estético, de um Estado industrial moderno, promovida pelas transformações sociotécnicas desenvolvidas de um estado autonomizado com controle informacional. Fruto de um desenvolvimento científico e do paradigma triádico arte-ciência-tecnologia, no qual a arte se caracteriza como um ambiente de vivência para a práxis da experiência por situações e/ou simulações comparáveis a da vida real, situações vitais para a nossa sobrevivência, em que se necessita suportar a tensão cognitiva, aceitar ou recusar os impulsos emocionais e os afetos, em que o(s) criador(es) que organiza(m) a máquina estética consideram os objetivos, limites e estruturas, nos quais a consistência dos estímulos pode ser alterada tanto no tempo como no espaço, e o comportamento do interator motiva os mecanismos de controle ou, em sentido inverso e também legítimo, os mecanismos de controle provocam o interator, convocando sua atenção visual, auditiva, háptica, gestual, etc.

No capítulo IV, *Criação Colaborativa: histórico e cultura da experiência*. É apresentada a práxis artística, a organização e o processo de criação com o grupo de colaboradores, o Grupo de Estudo e Produção de Arte Tecnologia e Interatividade, onde também é apresentada a concepção das obras de arte, o desenvolvimento da criação em diálogo multidisciplinar, as exposições e um conjunto de obras realizadas, em um relato descritivo contendo os conceitos das exposições e das obras: materialidade, tecnologias, processo de interatividade

No capítulo V, “*Exploração e apreensão integral: complementaridade dialética da percepção da obra de arte*”, refletimos sobre o princípio de incerteza de Heisenberg, apresentado em 1927, a fantasia ficcional sobre o planeta Trön, de Borges (1998), e algumas observações sobre ciência da pesquisa de Popper (1978). Essas reflexões levam à compreensão de que a interação modifica o fenômeno, sendo assim, é impossível observar simultaneamente os seus detalhes e o seu movimento. De semelhante forma, Abraham Moles (1969) desenvolve sua teoria da percepção e informação estética, com a finalidade de observar o todo e as partes a partir da *apreensão global* e da *exploração*.

Dessa forma Moles (1969) faz uma análise da mensagem sobre vários aspectos de configuração da informação espacial e temporal, pelo processo de decomposição da mensagem, examinando diferentes pontos de sua estrutura. E, dentro do conceito denominado “*espessura do presente*”, abarca o que compreende a percepção sobre uma visão geral sobre o fenômeno da mensagem: estrutura, cores, movimentos, equilíbrio, clareza e harmonia, dentre outros, e, se constitui no princípio da *pregnância da forma*.

O capítulo desenvolve-se com exercícios experimentais com o uso dessa metodologia de exame da mensagem, sobre algumas instalações artísticas desenvolvidas como processo e procedimento de criação em arte tecnologia dessa tese, observando: os limiares de sensibilidade, excitação e saturação de estímulos sensíveis; a resolução da visualidade nas dimensões, posições e cores; a memória e algumas implicações simbólicas, étnicas socioantropológicas; as heranças genéticas, históricas e os processos identitários; e a autopoiese, ontogenia e filogenia como analogia da evolução, criação, conservação da identidade e transformação adaptativa no fenômeno artístico da arte de processo.

1 FRONTEIRA ENTRE O ORGÂNICO E A MÁQUINA.

Ora, as fronteiras do saber, flutuantes, mexem se. As filosofias do conhecimento são afetadas e transformadas por essas mudanças.
(Michel Serres, 2001 p. 344)

1.1 Timoneiros da Máquina

Com o surgimento da cibernética, na década de 1940, cientistas engajados criaram mecanismos eletromecânicos cada vez mais sofisticados que agiam com propósitos. A cibernética enquadra o mundo em termos de sistemas e seus objetivos: modelagem de sistemas e cibernética, e interação mediada por computador. De acordo com o designer de conversação Paul Pangaro (2015) a cibernética é uma nova maneira de olhar os sistemas como uma teoria que os une; não só os sistemas mecânicos, elétricos, mas também os sistemas biológicos e sociais, (PANGARO; DUBBERLY, 2015).

O surgimento da cibernética está relacionado com o artigo “Behavior, Purpose, and Teleology”, escrito por várias mãos, em 1943: por Julian Bigelow, um engenheiro; Arturo Rosenblueth, um fisiologista; e Norbert Wiener, um matemático. Nesse artigo estão as bases para a cibernética, a análise do propósito como uma subclasse de comportamento de componentes do sistema, que leva ao *feedback*; comportamento passivo e comportamento ativo (proposital ou aleatório).

A comunidade cibernética começou vendo o mundo de uma nova maneira - através das lentes da informação, dos canais de comunicação e de sua organização. Dessa forma, a cibernética surgiu no alvorecer da era da informação, nas comunicações e mídias pré-digitais, criando uma ponte entre a forma como os humanos interagem com máquinas, sistemas e entre si. A cibernética se concentra no uso de *feedback* para corrigir erros e atingir objetivos. Ele tem raízes na neurobiologia e encontrou aplicação prática durante a Segunda Guerra Mundial no desenvolvimento de controles automáticos para pilotar navios, aviões e projéteis de artilharia.² (PANGARO; DUBBERLY, 2015, p. 4)

2 “The cybernetics community began by viewing the world in a new way—through the lens of information, communications channels, and their organization. In this way, cybernetics came into existence at the dawn of the information age, in pre-digital communications and media, by bridging the way humans interact with machines, systems, and each other. Cybernetics focuses on the use of feedback to correct errors and attain goals. It has roots in neuro-biology and found practical application during World War II in the development of automatic controls for piloting ships, airplanes, and artillery shells.” (PANGARO; DUBBERLY, 2015, p. 4)

Com a euforia nos Estados Unidos da América após a Segunda Guerra Mundial, com a vitória sobre o fascismo, com a criação de máquinas bélicas: o radar, a quebra de código e a bomba atômica, por meio do pensamento sistêmico de pesquisa operacional, prevaleceu o pensamento de que com a aliança entre ciência e tecnologia, com o investimento planejado nessa área, se poderia criar a inteligência artificial, acabar com a pobreza e colocar o homem na lua.

Um dos precursores da cibernética foi Vannevar Bush, Conselheiro Nacional de Ciências do presidente Roosevelt, que publicou, em 1945, “As We May Think³”, um artigo inspirador na história da interação humano-computador. O artigo de Bush é importante porque descreve o “Memex”, uma máquina de construção de trilhas de informação, prenunciando o hipertexto e a rede mundial de computadores.

Entre 1946 e 1953, dez conferências foram organizadas por Josiah Macy Jr. Foundation sobre o funcionamento da mente humana, originalmente intituladas “Feedback Mechanisms and Circular Causal Systems in Biological and Social Systems”, e posteriormente chamadas de “Cibernética”. Essas conferências tiveram a participação de dezenas de pesquisadores de várias áreas e nacionalidades, dentre eles: Claude Shannon (matemático, engenheiro eletrônico e criptógrafo estadunidense); Gregory Bateson (antropólogo, cientista social, linguista e semiólogo inglês); Heinz von Foerster (cientista austríaco-americano que combinou a física com a filosofia); JCR Licklider (psicólogo e cientista da computação estadunidense); John von Neumann (matemático húngaro de origem judaica, naturalizado estadunidense); Margaret Mead (antropóloga cultural norte-americana); Norbert Wiener (matemático estadunidense); e Warren McCulloch (neuroanatomista e psiquiatra americano).

Em parte, como resultado das primeiras conferências Macy (cibernética), em 1948, Norbert Wiener publica *Cybernetics: or control and communication in the animal and the machine*. Como Wiener (1950, p. 15) observou mais tarde, em outra obra, *The Human Use of Human Beings: cybernetics and society*, seu livro era mais ou menos técnico, mesmo assim “Cybernetics” chamou a atenção tanto da comunidade científica como da sociedade em geral, e a partir de então houve outras publicações científicas e populares sobre o assunto.

Claude Shannon (1948), ex-aluno de Vannevar Bush, publicou uma teoria da comunicação, “A Mathematical Theory of Communication”, com o conceito de mensagem semelhante ao de Wiener, mas que oferece as noções modernas de “informação” e “ruído”.

3 BUSH, Vannevar Bush. “As We May Think,”. Atlantic Monthly, (julho de 1945): 2, acessado em 20 de outubro de 2020, <<http://www.theatlantic.com/ideastour/technology/bush-full.html>>.

Em 1948, o psiquiatra inglês William Roy Ashby desenvolve um “cérebro eletrônico” tendo como modelo a homeostase. Esse processo de comportamento humano, em que a máquina busca reequilíbrio, denominado de “homeóstato”, foi descrito em “Designer for a Brain: the origin adaptative behaviour”, Ashby (1960).

Cibernética é uma palavra derivada da palavra grega *kubernetes*, ou “timoneiro”, que se origina da palavra “governador” (WIENER, 1948, p. 11). Um timoneiro é o que reage ao vento, maré e outras perturbações, corrigindo esses “erros” para manter o navio no curso. É uma analogia aos reguladores mecânicos e elétricos, com comportamento similar, tão bem sucedido, que alteraram a tecnologia de navegação. Os reguladores são compostos de bobinas bimetalicas, ou termostatos, que se contraem e se expandem para ligar e desligar e manter o equilíbrio ou uma constância de movimento. São utilizados para manter a rota, o nível de temperatura ou de volumes, o controle de velocidade etc., uma espécie de computador de bordo.

1.1.1 Arte Cibernética.

A partir de 1948 e início dos anos de 1950, os cientistas-artistas Grey Walter (estadunidense-britânico), Gordon Pask (britânico), e Nicolas Schöffer (húngaro-francês), criaram mecanismos por métodos cibernéticos com a intenção de introduzir autocontrole, reequilíbrio, aprendizagem e autoaprendizagem em suas obras de arte. Mundo afora, outros artistas também foram influenciados por essa nova ciência do controle informacional nas máquinas, nos homens e entre as máquinas e os homens, a exemplo dos alemães Georg Nees e Frieder Nake, que ligam a arte e a computação nos anos de 1960.

A Cibernética de Wiener colocou no centro a matemática informacional de Shannon, e, com isso, os mecanismos ocuparam espaços em vários setores do conhecimento. Em consequência disso, a arte cibernética, iniciada nos anos pós II Guerra, construiu uma história de multiplicidade com o uso da eletromecânica, eletroquímica e da computação, no desenvolvimento de projetos poéticos de artistas.

Vale salientar, que em conformidade com o termo “cibernética”, enquanto capacidade de governabilidade, alguns parâmetros são bem definidos, a exemplo de controle de informação em *feedback*; *recursividade*; e *autoequilíbrio*; e que por meio de processos interativos ou de loops, as máquinas alcançam metas denominadas de *causalidade circular*,

características que as diferenciam dos autômatos desenvolvidos anteriormente, que eram baseados em funcionamentos repetitivos pré-programados.

1.1.2 Robôs-Esculturas.

A humanidade, por várias tradições, desenvolveu máquinas autônomas: no período da antiguidade helênica, na Grécia; na antiga China; na Europa medieval; e na Europa renascentista; e chega à era atual desenvolvendo máquinas automáticas para diversos usos: agrícola, religião, entretenimento e educação; na forma de brinquedos, animais e outros artificios. Denominadas autômatos, porque se movem a partir de um impulso energético: vento, água, molas; sempre automatizadas por princípios mecânicos, com engrenagens que reproduzem movimentos previsíveis, pré-programados.

Diferente desses “brinquedos” sofisticados e complexos, que eram os autômatos, que desenvolviam comportamentos já esperados pelos observadores, surgem em 1948 as “tartarugas” de Walter, o “homeóstato” de Ashby, também, em 1948, O “Musicolour” de Pask em 1953 e “Eucrates”, também de Pask em 1955, os “ratos” de Shannon, de 1950, o “Percevejo” de Wiener de 1949, a “CYSP 1” de Schöffner de 1956 e outros pseudo organismos eletrônicos, desenvolvidos após a II Guerra Mundial. Essas máquinas são bastantes diferentes dos antigos robôs, não só em sua aparência física, mas, e principalmente, nos princípios que os fazem se mover e no comportamento inesperado.

Esses novos organismos são sistemas maquínicos construídos por psicólogos, neurofisiologistas, engenheiros da comunicação e artistas. São sistemas com comportamentos semelhantes a vários aspectos do sistema nervoso encontrados em organismos simples. São robôs ou máquinas artísticas criativas, que refletem os interesses de pesquisas científicas sobre o comportamento em torno da aprendizagem, autoequilíbrio e estímulo-resposta, problemas tenuemente ligados à vida.

Adiante, algumas obras, frutos da experiência de três personalidades em destaque nos anos de 1950, com seus artefatos cibernéticos, desenvolvidos na aurora da nova ciência, exemplos pioneiros de uma ruptura técnico-artística, que colocou a interatividade no centro da experiência entre os seres humanos e os “seres maquínicos”. A interatividade como estímulo-resposta, comunicação em *feedback* e *loop*, circularidade de comportamento no humano e na máquina.

1.2 Tortoises: interface eletromecânica e biológica

Not in looks, but in action, the model must resemble an animal. (WALTER, 1953, p. 120)

Figura 1: Figura 1: Tortoise “Elsie”.



Uma das “tortoises” junto com Gray Walter e sua família, demonstrando a delicadeza e ausência de perigo. Fonte: Pierre de Latil, 1953, encarte entre as pp. 33-34.

Grey W. Walter, neurofisiologista americano, criado na Inglaterra, foi um pesquisador pioneiro sobre robôs móveis autônomos (*Robô Eletromecânico*), trabalhando no *Burden Neurological Institute*, no final da década de 1940. As pesquisas de Walter com robôs versavam sobre suas investigações acerca de modelos das funções cerebrais, estudavam as bases das ações reflexas simples e serviam como testes de sua teoria de que o comportamento complexo surgiu a partir de conexões neuronais simples.

Os experimentos de Grey Walter foram muito criativos e obtiveram sucesso ao criar esculturas com mobilidade especulativa e exploratória. Robôs em forma de tartaruga, que foram batizadas de “Elmer”, (ELECTRO-MEchanical Robot), em 1948, e “Elsie” (Electro-mechanical robot, Light Sensitive), com estabilidade interna e externa, também em 1948. Eram criaturas-máquinas de reflexos simples exibiam comportamentos que são encontrados em todos os seres vivos, e foram explorados por Walter em uma máquina eletromecânica.

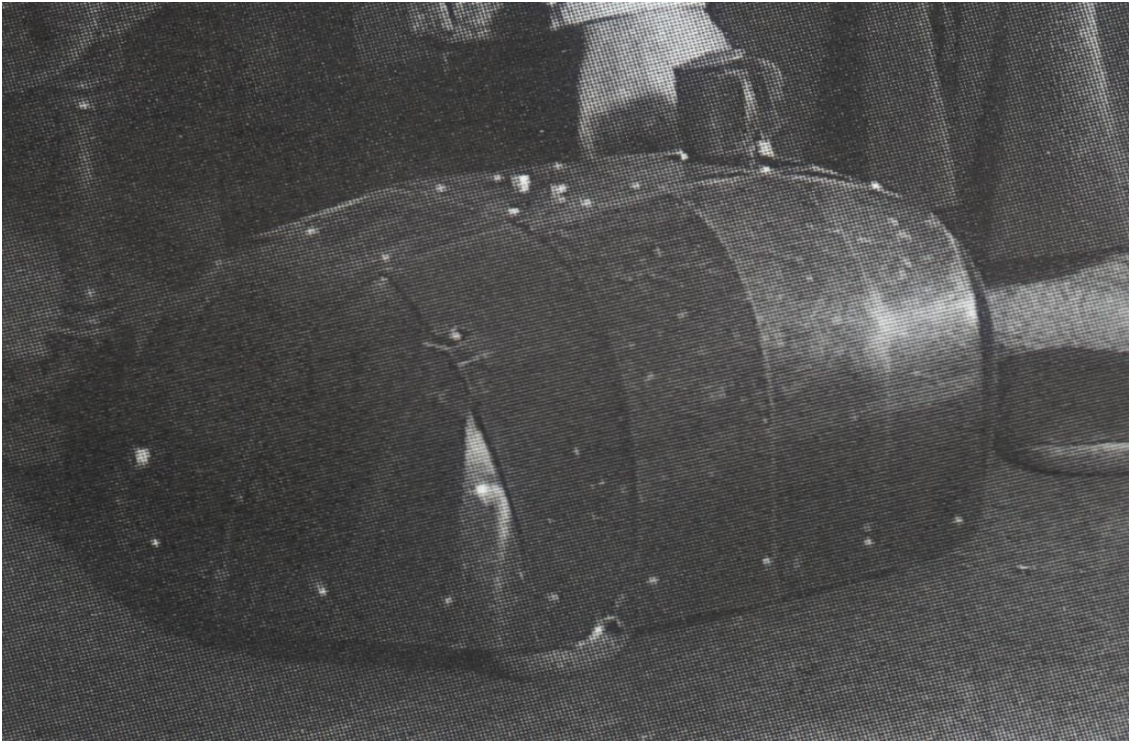
Para Renato Sabbatine (1999), pesquisador e diretor associado do Centro de Informática Biomédica da Universidade Estadual de Campinas - Unicamp, São Paulo, Grey Walter já havia adquirido boa reputação de pesquisador interdisciplinar, atuando como um explorador da interface entre a eletrônica e a biologia (SABBATINE, 1999), em termos de desenvolvimento tecnológico. É importante explicitar que, diferentemente dos robôs autômatos, as criações robóticas de Walter não tinham um comportamento fixo, tinham reflexos determinados por sensores que combinados com o ambiente, faziam suas condutas operacionais de comportamento não se repetirem igualmente duas vezes. E, como diz Gasperi (S/D), o comportamento das tartarugas de Walter é associado a um comportamento semelhante à vida emergente, categorizado como o que chamamos, hoje, de vida artificial.

1.2.1 Machina Speculatrix: tortoises-máquinas, uma nova espécie animal.

As primeiras tartarugas de Walter em 1948, receberam o nome científico *Machina Speculatrix*. Grey Walter assim chamou sua criação devido às suas tendências especulativas de explorar o ambiente. O início da construção delas e os procedimentos de condicionamento de aprendizagem das “tortoises” estão descritos no livro *The Living Brain*, Walter (1953), no qual as tartarugas são caracterizadas como veículos robóticos móveis de três rodas, com carapaças semelhantes a tartarugas biológicas. Walter iniciou seus trabalhos com “Elmer”, uma tartaruga pequena de aspectos grosseiros e rudes. Esses veículos tinham um sensor de

luz, um sensor de toque, um motor de propulsão, um motor de direção e um computador analógico de duas válvulas.

Figura 2: Tortoise “Elmer”

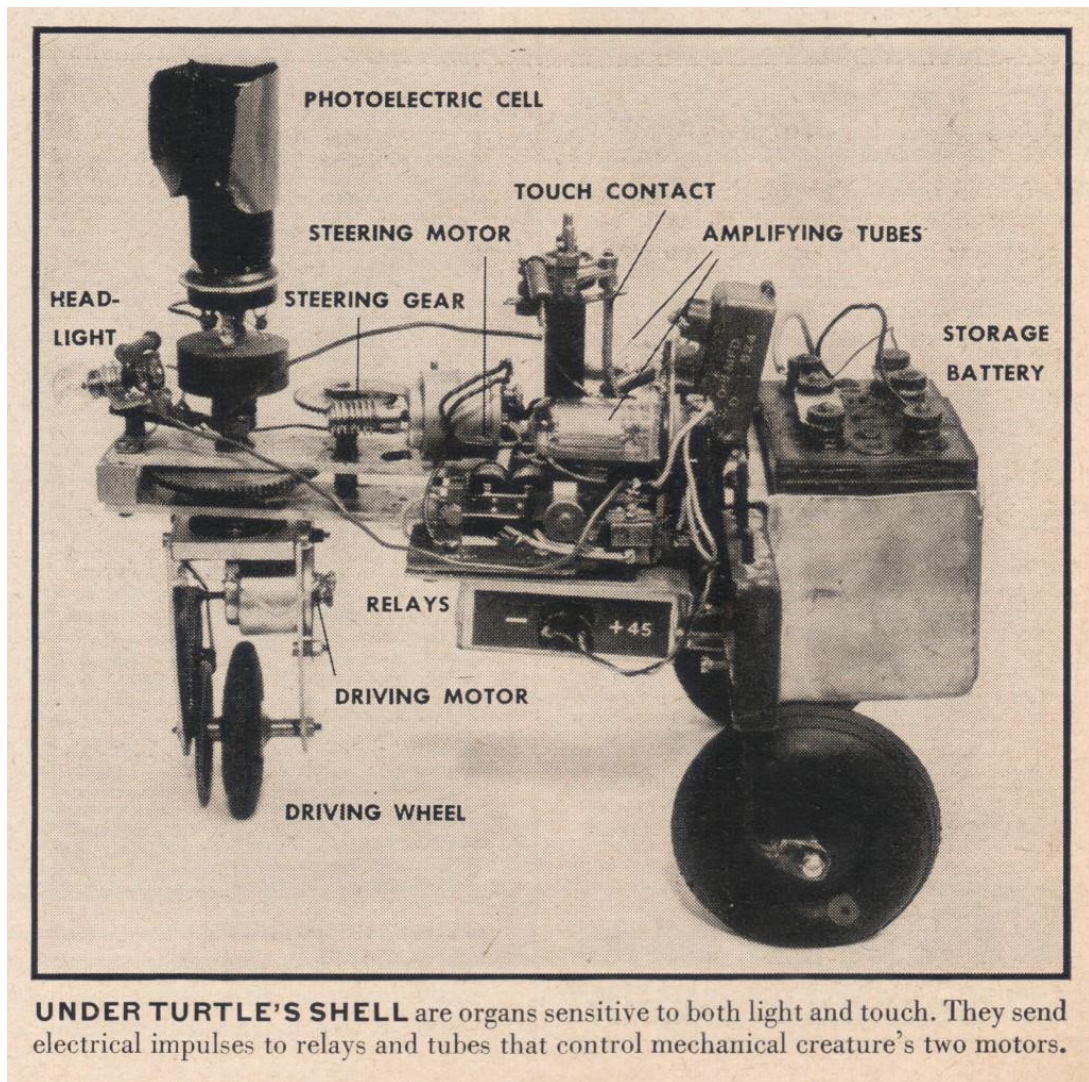


Carapaça da tartaruga feita com faixas metálicas e rebites, exibindo na parte de trás, ao lado esquerda da foto, as conexões de alimentação de energias. Fonte: (HOGGETT, 2009)

Na parte traseira de “Elmer”, na foto acima (Figura 2), localizam-se dois *plugs* que são utilizados para carregar as baterias. Os traços de “Elmer” são muito mais irregulares e menos suaves do que “Elsie”, (Figura 1), devido aos melhoramentos desenvolvidos por Walter em seu espécime. O aprendizado desenvolvido com “Elmer” fez com que Walter, em seus escritos, sugerisse a outros construtores desse modelo que modificassem o pneu dianteiro para um de borracha, mais fino e bastante duro, para que a peça tivesse mais autonomia de giro.

Na foto seguinte, Figura 3, vemos que em “Elsie” o tipo de roda dianteira já foi aperfeiçoado, ela tem mecanismos de controle unilateral e pneumático como os tipos traseiros. A versão “Elsie” foi considerada uma tartaruga feminina, por ser mais delicada, e a partir dela foram desenvolvidos vários exemplares com atualizações.

Figura 3: Sistema eletromecânico da tortoise “Elsie”.



Organização dos componentes técnicos. Fonte: (HOLLAND, 2003, p. 2098)

1.2.2 *Machina Docilis: a evolução das tortoises-maquínica.*

Em seu relato, Walter evidencia a composição de funcionamento da estrutura eletromecânica, da mesma forma se pode observar na Figura 3. As criaturas são dotadas de um volante de direção, onde se localiza o sensor fotoelétrico, e é por esse sensor que a tartaruga é guiada; cada uma das rodas é controlada por motores independentes. Os "órgãos dos sentidos" são simples: um sensor de luz e um sensor de contato, esse último sensor é

localizado na carapaça do réptil mecânico. A energia é fornecida por uma bateria telefônica comum, recarregável, colocada na parte de trás do artefato. As tartarugas de segunda geração são chamadas de *Machina Dociles* pela sua capacidade de aprendizado mais desenvolvida do que a anterior. Segundo Walter, podem ser “domadas”. A carapaça desse modelo não é mais de metal; foi substituída por uma concha de plástico. O conjunto de direção pode girar em 360 graus e tem anéis coletores de energia elétrica para acionamento dos motores e do sensor de luz. O sensor de toque, um *switch sticker-in-ring*, conectado à concha de plástico que cobre a parte eletromecânica do robô, produz uma sensibilidade total ao toque. Elas são dotadas de quatro modos de operação: *Search* (pesquisar), *Move* (mover), *Dazzle* (deslumbrar) e *Touch* (oscilar). Os primeiros três modos são determinados pelo nível de luz. Escuro é *pesquisa*, luz moderada é *mover* e luz brilhante é *deslumbrar*. O toque causa uma oscilação entre *Search* e *Dazzle*. No modo de pesquisa, o motor de direção está no máximo e o motor de propulsão está na metade da velocidade. No modo *mover*, o motor de direção está desligado e o motor de propulsão está em velocidade máxima. E no modo *Dazzle*, o motor de direção está na metade e o motor de propulsão em velocidade máxima.

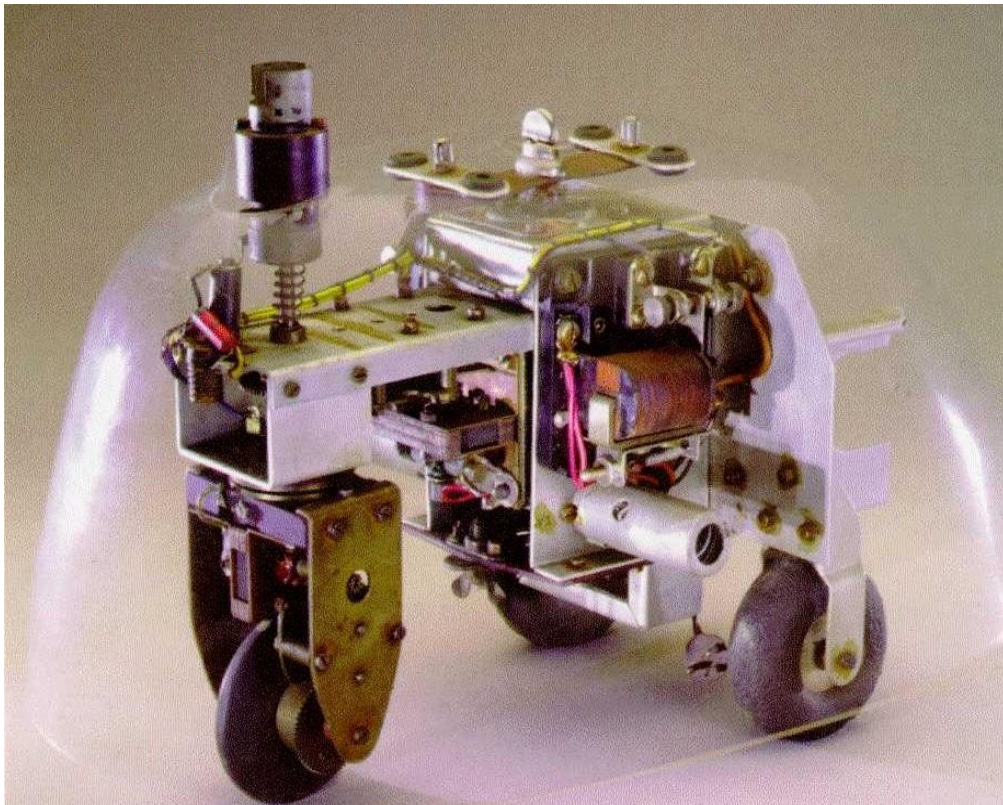
A terceira espécie de tartaruga de Walter é “Cora” (Conditioned-Reflex-Analog), de 1951, uma tartaruga com mais complexidade, descrita no apêndice C, do livro *"The Living Brain"* (1951), no qual o autor fornece os diagramas de circuito e relata o seu processo de aprendizado.

A tartaruga “Cora” participou da Convenção de Cibernética realizada em Paris, no início de 1951. Na época, Chapman Pincher, escritor científico britânico, escreve para o jornal australiano “The Sunday Herald”, de 28 de janeiro de 1951, e a descreve como uma "criatura" com talentos ou truques, descendente de duas outras "tartarugas" movidas a bateria. Na convenção, surpreendeu os cientistas pela maneira realista que se movia em uma sala escura em busca de luz. A tartaruga composta de peças elétricas articuladamente conectadas e montadas sobre um trem de pouso triciclo é capaz de aprender por experiência, da mesma forma que o cachorro de Pavlov, e de se lembrar das lições.

Sobre questões relacionadas à aprendizagem, o jornalista científico francês Pierre Latil, em *La Pensée Artificielle: introduction a la cibernétique* (1953), chega a associar as “tortoisés” de Walter com a escultura de Étienne Bonnot de Condillac, um filósofo francês do iluminismo, do século XVIII, que no *Tratado das sensações*, Condillac (1993) apresenta uma estátua de mármore, sem sentidos ou capacidade de pensamento que passa lentamente a ser dotada com a capacidade de perceber e armazenar conhecimentos a cada evento vivenciado. Utilizando um aprendizado baseado no empirismo pragmatista, em que se aprende com a

experiência, a estátua lentamente se torna “humana” transpassando das sensações à consciência. O tratado de Condillac é semelhante, por invenção ou por inspiração, à escultura “Galathea” do artista Pigmalião (da mitologia grega), em *Metamorfose*, Ovídio (2007), na qual o desejo do escultor vivifica sua estátua.

Figura 4: Tortoise “Cora”, Grey Walter, com carapaça de acrílico.



Fotografia de Eric Long da coleção do Smithsonian Institution, com a permissão de Peter Liebhold do Smithsonian Institution para o site de Michael Gasperi. Fonte: (GASPERI, 2009)

Pierre de Latil descreve as tartarugas de Grey Walter levando em consideração o comportamento aprendido pela máquina como se elas tivessem a capacidade de decisão e de discernimento:

As tartarugas de Gray Walter são dispositivos que se movem livremente e têm os atributos de uma vida própria. (Não estamos falando sobre os atributos externos da vida aos quais a velha técnica dos autômatos, um tanto ingenuamente, se anexou.) Eles se alimentam da luz que procuram e transformam em eletricidade. Essa corrente carrega um acumulador. Quando os estômagos estão cheios (ou, se preferir,

as baterias carregadas), eles mudam de comportamento: não querem mais uma luz forte para comer, mas uma luz suave para descansar. Na busca desse descanso, eles usam sua força (ou, se preferir, esvaziam as baterias do motor). Então, logo, eles estão com fome e vão caçar novamente. Assim, um animal divide sua vida entre a caça e o descanso⁴. (LATIL, 1953, p. 29)

Embora na época esta fosse uma hipótese inicial e crua de pensamento mecanicista, levantou a possibilidade, na mente de Latil, de que as tartarugas de Grey Walter preenchem as condições básicas da estátua de Condillac, dotadas de “atenção, memória, comparação, julgamento, imaginação e conhecimento” (LATIL, 1953, p. 231). As tartarugas compreendem em um sentido muito rudimentar, as tartarugas “pensam”.

Tal concepção leva ao entendimento de que a inteligência artificial é puramente uma questão de graus e que o pensamento, em um sentido significativo, existe em um continuum de níveis, mesmo em algumas máquinas descomplicadas. O que leva o historiador e crítico da arte tecnologia, Jack Burnham (1975, p. 202-203), a afirmar que a II Guerra deixou um legado de desenvolvimento de tecnologia, não só de inteligência artificial, mas de “vida artificial”:

Desde a guerra, um novo tipo de aparelho seguiu na esteira do pesado homem-máquina. Por muito tempo, o robô personificou um medo ludita da máquina consciente, sem nunca estar realmente consciente. Depois de 1945, a pesquisa experimental nas relações homem-máquina foi coordenada sob o título de cibernética, resultando em pseudo-organismos eletrônicos bastante diferentes dos robôs na aparência. As "tartarugas" de Gray Walter, o "homeóstato" de Ross Ashby, os "ratos" corredores de labirinto de Claude Shannon são todas tentativas de cientistas de construir paradigmas de comportamento orgânico; estas não são cópias inteligentes de tocar flauta ou escrita de poesia, mas modelos de trabalho, geralmente análogos de vários aspectos do sistema nervoso encontrados em organismos simples. Esses pseudo-organismos construídos por psicólogos, neurofisiologistas e engenheiros de comunicação são, em concepção e intenção, muito mais sofisticados do que todos os autômatos que os precedem; não mais brinquedos mecânicos complexos, eles estão tenuamente ligados à própria vida⁵. (BURHAM, 1975, p. 203-204)

4 Les tortues de Grey Walter sont des engins qui se meuvent librement et possèdent les attributs d'une vie propre. (Nous ne disons pas les attributs extérieurs de la vie auxquels s'est, assez naïvement, attachée la vieille technique des automates.) Elles se nourrissent de lumière qu'elles recherchent et transforment en électricité. Ce courant charge un accumulateur. Quand leur ventre est plein (ou, si l'on préfère, leurs accus chargés), elles changent de comportement: elles ne désirent plus une vive lumière pour manger, mais une douce luminosité pour se reposer. Dans la recherche de ce repos, elles usent leurs forces (ou, si l'on préfère, vident leurs accus dans leur moteur). Alors, bientôt, elles ont faim et repartent en chasse. Ainsi, un animal partage-t-il sa vie entre la chasse et le repos. (LATIL, 1953, p. 29)

5 Since the war, a new sort of apparatus has followed on the heels of the cumbersome machine man. For too long the robot personified a Luddite fear of the conscious machine without ever really being conscious. After 1945 experimental research in man-machine relationships was coordinated under the title of cybernetics, resulting in electronic pseudo-organisms quite unlike robots in appearance. Grey Walter's "tortoises," Ross Ashby's "homeostat," the maze-running "mice" of Claude Shannon are all attempts by scientists to construct paradigms of organic behavior; these are not clever copies of flute playing or poetry writing, but working models, generally analogues of various aspects of the nervous system found in simple organisms. These pseudo-organisms constructed by psychologists, neuro-physiologists, and communication engineers are, in conception and intention, far more sophisticated than all automata preceding them; no longer complex mechanical toys, they are tenuously linked with life itself. (BURHAM, 1975, p. 203-204)

As “tortoises”, robôs de Gray Walter, podem ser categorizadas como organismos cibernéticos rudes, primitivos, mecanicamente construídos para simular padrões de comportamento de origens psicológicas, discernidos por meio de testes empíricos. Contrariando uma tendência de estudos da época, Walter insistiu na importância de uso de circuitos analógicos para a simulação de processos cerebrais; diferente de Alan Turing e John Von Neumann que tinham atenção voltada aos processos mentais com a computação digital.

Levando em consideração o “literalismo”, ou a busca imitativa antropomórfica na escultura que segue como tradição desde os primórdios dos tempos, “rivalizando” recentemente com as esculturas não objetivas dos concretistas, Gray Walter diz que o criador de imagens realistas independente de ser um mágico, artista ou padre, procura com dificuldades persuadir o público com seus modelos de aparência externa. O que o diferencia da imitação criada pelo cientista experimental é a busca pela simulação do comportamento relacionado às disciplinas com preocupações extra lógicas.

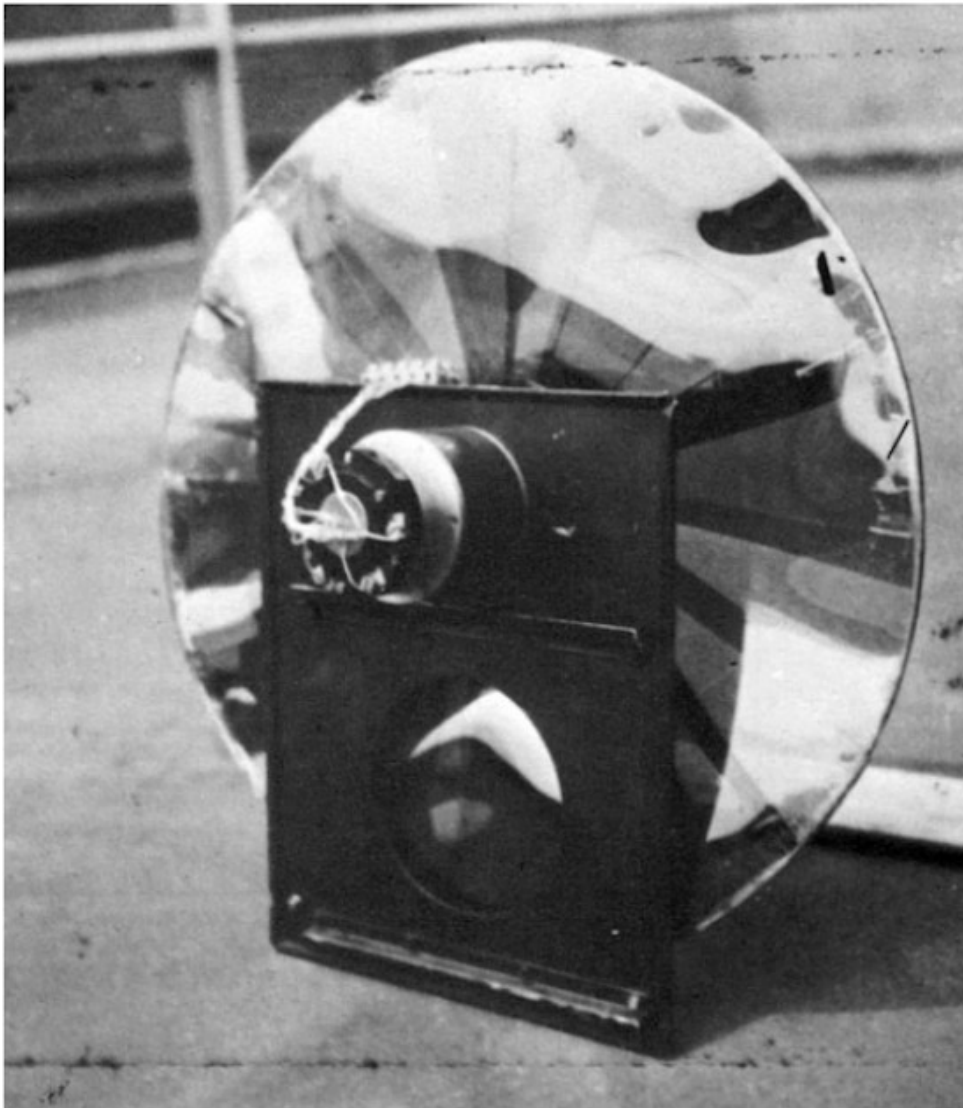
Grey Walter observa, ainda, que há um impulso humano infatigável para projetar vida em matérias inanimadas e para processar a vida por meios artísticos e metafísicos. Walter acredita que o homem tem permanecido na esfera mágica e mítica, mesmo assim, também acredita que os cientistas são motivados para reproduzir a vida a partir de um conjunto diferente de preocupações, em distinção aos artistas (Walter, 1953, p. 115). Para além da imitação mágica, caracterizada pela aparência externa e a previsibilidade do sagrado, a imitação científica da vida é caracterizada pela busca do comportamento psicológico e da imprevisibilidade da técnica. Consolidando a distinção entre criação artística e criação científica Walter propõe em suas “Machina Speculatrix” e “Mchina Docile” o princípio da imitação funcional da natureza, e não o princípio imitativo visual.

Nessa sequência lógica do pensamento, conclui-se que os escultores da arte ciborgue ou arte pós-cinética, dos anos de 1950, são realmente a primeira tentativa de simular a vida. As esculturas de Grey Walter, Gordon Pask e Nicolas Schöffer buscam, na destruição do conceito erradicado nas esculturas monolíticas, um caminho de encontro com as formas de vida inteligentes.

1.3 Musicolour: espetáculo de interatividade

*“The machine is designed to entrain the performer and
to couple him into the system.”
(Pask 1971, p. 80)*

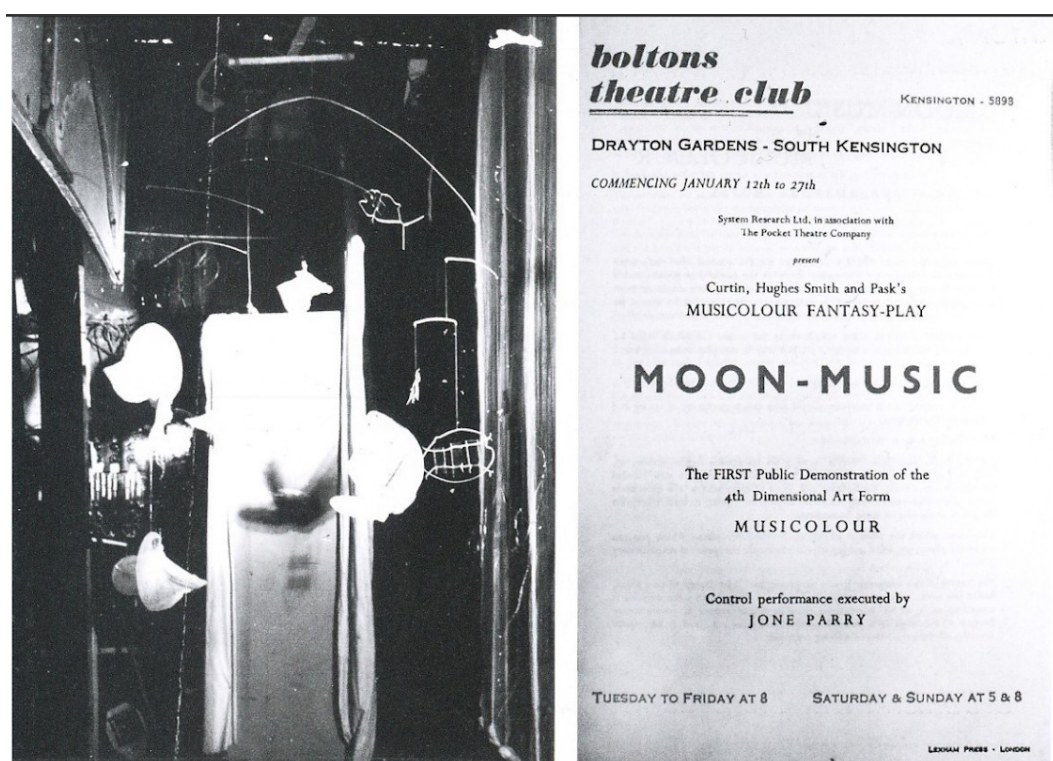
Figura 5: “Musicolour” de Gordon Pask, 1953.



Roda de projeção controlada por um servomecanismo. Fonte: (PASK, 1971, p.81).

Thomas Dreher, professor da “International Association of School Librarianship, (IASL)” no curso de teoria de “Net Art” Dreher, (2020), apresenta uma das obras de Gordon Pask, artista, psicólogo e inventor inglês (1928-1996), “Musicolour” de (1953), como uma escultura cibernética, pioneira da história da arte computacional, designando-a como um computador analógico de sistema reativo para produções teatrais, um instrumento de performance teatral que andou em turnê pela Inglaterra em 1953 e 1957. Abaixo, duas imagens associadas a obra, a esquerda parte do teatro de “Boltons Theatre Club” e a direita um impresso de divulgação da apresentação da primeira apresentação em Kensinton.

Figura 6: “Musicolor” de Gordon Pask: Local e cartaz de apresentação em 1954.



Apresentação no “Boltons Theatre Club”, South Kensington 1954. Esquerda: Palco com uma tela de projeção, à direita: cartaz de estreia. Fonte: (ROSEN, 2008, p.139; DREHER, (2020)).

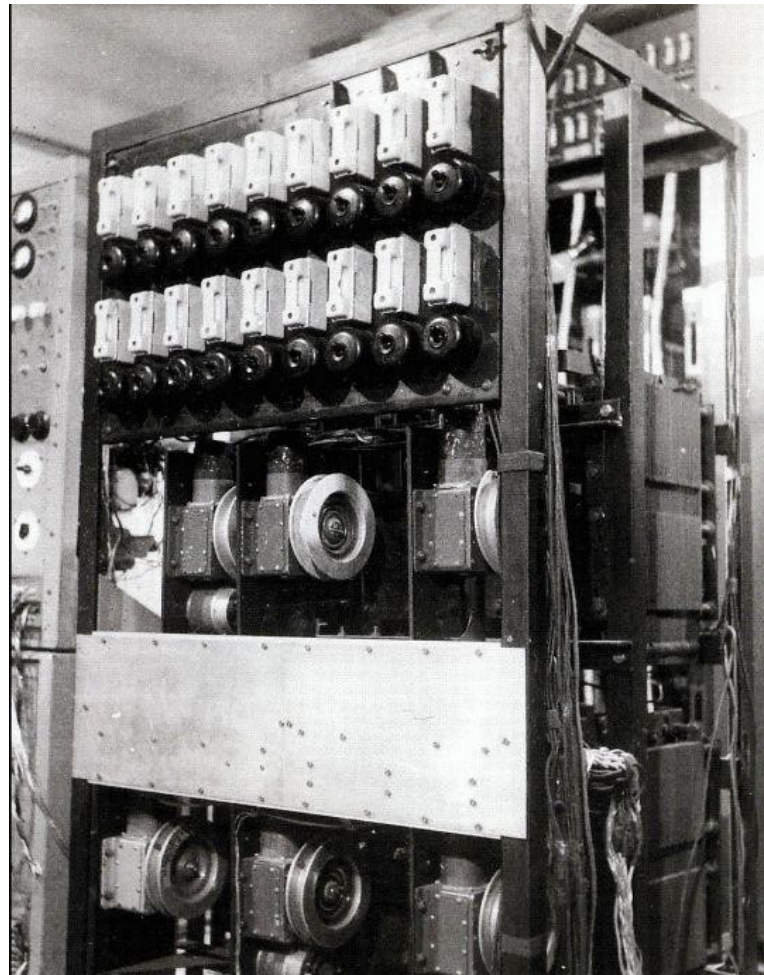
Segundo Jon Bird⁶ e Ezequiel Di Paolo⁷ (2008), Gordon Pask desenvolveu duas versões do sistema “Musicolour”, o primeiro, um show de luzes interativo acionado por som, em 1953; e ao longo dos próximos quatro anos, Pask com McKinnon-Wood, suas esposas e

⁶ Professor do Departamento de computação da “University of London”, Inglaterra.

⁷ Professor e Pesquisador na “Basque Foundation for Science”, Espanha.

vários outros indivíduos estiveram envolvidos em seu desenvolvimento, em seu “upgrade” (na nova versão que foi se modificando e se adaptando) como pode ser visto em Pask (1971). Gordon Pask estava interessado, inicialmente, em sinestesia, ou seja, como uma máquina poderia aprender construindo relações entre sons e padrões visuais de tal forma que pudesse operar uma performance musical. “Musicolour” foi projetado para colaborar com artistas humanos, interagindo com a performance dos músicos. Essa relação de interatividade foi se transformando no foco principal no desenvolvimento da pesquisa, com isso, o treinamento da máquina foi se tornando um jogo e a máquina passou a ser uma extensão do intérprete ou sua consorte (parceira), alcançando conjuntamente o que antes não conseguiriam sozinhos. (PASK, 1971, p. 78).

Figura 7: Placa servo-dimmer de “Musicolour”, de Gordon Pask.



Fonte: (PASK, 1971, p. 87).

“Musicolour” era um artefato “volumoso o suficiente para exigir uma pequena e meia vans móveis⁸”. É assim que Pangaro (1993), inicia a descrição de “Musicolour”, referindo-se a Gordon Pask como um dramaturgo da cibernética, em uma turnê apresentando sua obra pela Inglaterra, de *music hall* em *music hall* no ano de 1953. Pangaro (1993), resume a obra “Musicolour” em três movimentos circulares recursivos em torno de uma apresentação que envolve música, cor/luz e interatividade. Primeiro, houve a criação de um loop no qual o intérprete fazia a música que era sentida pelo aparelho e que resultou em um show de luzes. Uma interlocução de primeiro ato da causalidade recursiva exige uma sequência que não deveria limitar-se de A para B, e de B para A. Então, em segundo lugar, interposto nesse loop, houve a invenção de Pask para amplificar a variação na performance. A obra capta o som, o retrabalha com amplificação e ritmo e devolve ao público, que também o capta e reage, numa relação de B para B e de B para A. “Terceiro, o ‘Musicolour’ encorajou a inovação simplesmente ficando ‘entediado’ com a repetição”. Amplifica um ritmo que, também, pode adicionar um atraso (visual) ou batimentos adicionais ligeiramente tardios (aural). Desse modo, o intérprete ficava mais ciente de cada variação e podia decidir se mudava para uma batida mais estrita, se mantinha a mesma. O artista podia criar novas variações, e variações maiores, por opção, em um fluxo contínuo de improvisação:

Por exemplo, se o artista persistisse em tocar por algum tempo na mesma faixa de frequência, as luzes não responderiam mais a essa faixa (enquanto continuavam a responder em outras, é claro - aqui não havia um antagonista simples e unidimensional). Quando as luzes não respondiam mais, o artista só poderia tentar outra coisa para "aumentar" o sistema. O resultado (pelo menos quando o performer cooperou) foi um fluxo contínuo de improvisação; uma "conversa" em que o performer e o aparato fluem para o outro com ação e resposta. Isso é "interação" em uma melhoria importante para o significado usual de Q-and-A ou menu e mouse cutucando até mesmo hoje, os designs de interface de software mais modernos (que não envolvem "interação" muito, eles são mais como linha de comando instruções vestidas de travesti). Em outro nível, é o diálogo sem um script definido; um desdobramento de eventos delimitados pela abrangência do performer.⁹ (PANGARO, 1993)

8 In addition to charming tales of traveling around England from music hall to music hall with an apparatus bulky enough to require one and one-half small moving vans, Musicolour engendered a number of innovations. (PANGARO, 1993)

9 “For example, if the performer persisted in playing at some length in the same frequency range, the lights would no longer respond to that range (while continuing to respond in others, of course -- here was no simple, one-dimensional antagonist). When the lights no longer responded, the performer could only try something else to "get a rise out of" the system. The result (at least when the performer cooperated) was a continuous flow of improvisation; a "conversation" where the performer and apparatus flowed into the other with action and response. This is "inter-action" in an important improvement to the usual meaning of Q-and-A or menu-and-mouse poking of even today's, most modern software interface designs (which do not involve "interacting" very much at all, they are more like command-line instructions dressed up in drag). At another level it is dialogue without a set script; an unfolding of events delimited by the range of the performer.” (PANGARO, 1993)

Seu funcionamento acontece a partir da captação dos sons produzidos pelos músicos, por sua vez retransmitidos ao sistema por meio de um microfone e tratados com um amplificador. Uma série de filtros analisam os vários aspectos do som (veja a figura abaixo). Oito filtros são operados por parâmetros, cada filtro com o seu parâmetro de valor pré-determinado. Os valores são associados a faixas de frequências dos filtros “passa-banda” e são responsáveis pelos atrasos na emissão das saídas de sons, luz e cores, e pelos ritmos em que elas ocorrem.

A passagem dos efeitos (cores, sons, luzes) pelos filtros de saída é determinada em curto período de tempo, por um dispositivo de limite adaptativo associado. De acordo com as descrições de Bird e Di Paolo (2008, p. 192), “Se a entrada exceder um valor limite, a saída é 1, caso contrário, é 0”; ocorrendo adaptações de funcionamento colaborativos entre a máquina e o humano. Mais detalhes na descrição seguinte:

Esses dispositivos adaptam seu limite ao valor médio da entrada, habituando-se à entrada repetitiva, por exemplo, um som contínuo em uma faixa de tom particular e emitindo 0. As saídas dos dispositivos de limite adaptativo determinam quando uma seleção é feita a partir dos padrões visuais disponíveis, controlando os *dimmers* conectados às luzes.

Os valores dos parâmetros do filtro determinam qual padrão visual é selecionado controlando um padrão servo-posicionado ou roda de cores (consulte a figura 8.3). Os valores de parâmetros específicos são selecionados com base em quão diferente é a saída do dispositivo de limite adaptativo associado ao filtro, em comparação com as saídas de limite de outro filtro e quanto tempo se passou desde que um determinado valor foi selecionado. A estratégia de seleção visa aumentar a novidade das saídas do filtro e garantir que todos os valores dos parâmetros sejam amostrados.¹⁰ (BIRD; DI PAOLO, 2008, p. 192)

“Musicolour”, em sua capacidade de adaptabilidade, habitua-se às entradas e ajusta os valores dos parâmetros do filtro na tentativa de gerar mais variedade nos padrões de luz. Não havendo entrada, o sistema se tornará cada vez mais sensível ao ambiente e o controle de entrada evitará que isso atrapalhe muito o sistema.

Gordon Pask, para “Musicolour”, construiu um sistema com a intenção de gerar uma variedade suficiente de padrões, a fim de manter o espectador interessado e envolvido numa

10 “These devices adapt their threshold to the mean value of the input, habituating to repetitive input, for example a continuous sound in a particular pitch band, and outputting 0. The outputs from the adaptive threshold devices determine when a selection is made from the available visual patterns by controlling dimmers connected to the lights.

The values of the filter parameters determine what visual pattern is selected by controlling a servo-positioned pattern or color wheel (see figure 8.3). The particular parameter values are selected on the basis of how different the output of the filter’s associated adaptive threshold device is, compared to the other filter’s threshold outputs, and how long it is since a particular value has been selected. The selection strategy aims to increase the novelty of the filter outputs and to ensure that all of the parameter values are sampled.” (HAQUE, 2007, p. 57)

variedade de padrões não aleatórios. Os cálculos para os padrões são constantemente reformulados com base na performance sonora da pessoa, como a pessoa responde. A arquitetura do sistema construída por Pask encoraja por gerar continuamente uma novidade e provocar relacionamentos de conversação com participantes humanos

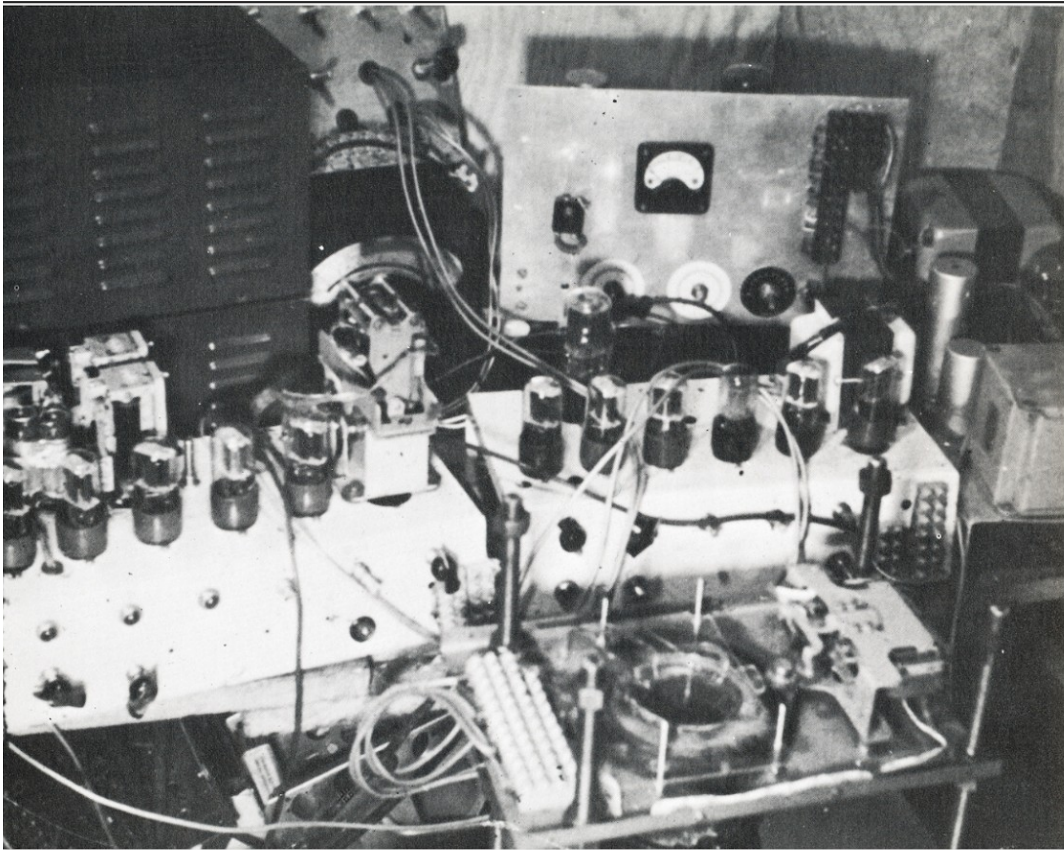
A chave para os sistemas sub especificados inovadores na obra de Pask é que os critérios de entrada são determinados dinamicamente; às vezes, como o Musicolour, ajustando a ponderação de critérios específicos de entrada - variando a importância deles no cálculo geral - e às vezes, como o computador químico, permitindo que o sistema selecione ou construa seus próprios critérios de entrada.

Para Dreher (2020), modificações leves são feitas por um "display eletroquímico", onde taças contendo soluções eletrolíticas são colocadas em suportes rotativos. Nas taças, os indicadores do pH das soluções é alterado pela eletrólise e as mudanças ativam os eletrodos montados nelas. Sendo os eletrodos ativados, eles determinam as projeções dos padrões de cores (DREHER, 2020).

A inovação no projeto de Pask é que os dados determinam o padrão de saída de luz, eles são reações provocadas e produzidos pelos participantes, no caso, outros músicos, e nenhum efeito é visto sem que um dos músicos inicie uma conversa com o artefato projetado. Nessa abordagem construtiva focada no participante, os dados evocados não têm limites.

Thomas Dreher (2020), percebe que quando Pask designa o músico como um participante inverso do mecanismo de aprendizagem do "Musicolour", a relação máquina e músico devem ser acomodadas, e ambos aprendem. Para Pask (1971, p. 86), "do ponto de vista do performer, o treino passa a ser uma questão de persuadir a máquina a adotar um estilo visual que se adapte ao estado de espírito da sua performance". Nesta fase do desenvolvimento, o performer concebe a máquina como uma extensão de si mesmo, ao invés de uma entidade separada ou dissociada. Os parâmetros do relacionamento é que evitam a redundância. Modificações que dependem das reações que ocorrem a cada mudança do "Musicolour", de como o músico responde, e de como exploram a capacidade do sistema para reagir e definir como podem agir criativamente em suas próximas respostas.

Figura 8: Sistema eletroquímico de “Musicolour”, de Gordon Pask.



Fonte: (PASK, 1971, p. 85).

O músico é o observador, Pask (1961, p. 48) descreve observadores como “homens, animais ou máquinas capazes de aprender sobre seu ambiente e impelidos a reduzir sua incerteza sobre os eventos que ocorrem nele”, por meio do aprendizado de que sejam abstrações simplificadas do mundo real, que podem ser falsificadas em seu caráter como fundamento para previsões. Nesse sentido, qualquer observação do mundo real é falível. O aprendizado é um pressuposto para obter variedade de requisitos suficiente para reações adequadas aos eventos ambientais. Essas características serão mais evidenciadas em suas obras posteriores a exemplo de *Eucrates*, no capítulo 2.

1.4 "CYSP 1": arte cibernética com princípios homeostáticos

*[...] as mensagens entre o homem e as máquinas,
entre as máquinas e o homem, e entre a máquina e a
máquina, estão destinadas a desempenhar papel cada
vez mais importante.
(WIENER, 1968, p. 16)*

Figura 9: "CYSP 1", de Nicolas Schöffer, (1956).



Escultura de 250 x 180 x 170 cm. Foto: Coleção Éléonore Schöffer –
Fonte: Hogget (2009)

"CYSP 1" é o nome da escultura de Nicolas Schöffer, (1912-1992), artista cibernético húngaro/francês. "CYSP 1" é um acrônimo de CYbernétic SPatiodynamic. A escultura, que foi desenvolvida em 1956, corresponde a uma composição espacial em aço e duralumínio, com 2,5 metros de altura, composta e coordenada por um "cérebro eletrônico", apresentado mais à frente, elaborado pela Philips Company. Considerada por (HABASQUE, 1963; SHANKEN, 2002), a primeira escultura "*spatiodynamiques*", um dos termos conceituais desenvolvido por Schöffer, em *Le Spatiodynamisme* (1955), expresso em uma conferência proferida pelo artista "Le Spatiodynamisme", em 19 de junho de 1954 no anfiteatro "Turgot", na Sorbonne Université, por iniciativa da Société Française d'Esthétique¹¹.

Sob a base cilíndrica, montada sobre rodas, esconde-se um complexo mecanismo e um cérebro eletrônico. Estes, por um conjunto de eixos, estão ligadas às placas de metal que encimam o aparelho. Dispostas em uma aparentemente desordem, existem onze placas retangulares e cinco em forma de disco. De várias dimensões, são todas giratórias e policromadas: listras azuis e amarelas, listras vermelhas, brancas e amarelas etc. Cada uma dessas placas é acionada por um pequeno motor, conectado ao cérebro escondido na base. Nos cantos da infraestrutura, estão alojados microfones e células fotoelétricas, que captam todas as variações de cor, intensidade de luz e intensidade de som.¹² (TOUT SAVOIR, 1956, p. 37)

Schöffer (1955) concebeu o *spatiodynamisme* como uma filosofia, não apenas a nível teórico, mas abrangendo as condições estéticas e técnicas da nova etapa evolutiva do homem, e principalmente para prefigurar a criação de obras de arte concretas destinadas a servir a civilização em evolução coordenada com a nova evolução científica.

Na concepção de Shöffer (1970, p. 61), a escultura "spatiodynamiques tem a função de circunscrever e capturar uma fração do espaço e determinar o ritmo de movimento, dando ao espaço captado todas as suas possibilidades energéticas e dinâmicas. "Suas possibilidades dinâmicas devem ir além dos limites visuais e remover toda sensação de confinamento". (Ibidem, p. 66). Para a conquista de tal movimento, o relevo "spatiodynamic" cumpre o papel da distribuição criteriosa das partições opacas dos elementos da estrutura e dos elementos planos (especialmente retângulos e discos). São modulados em profundidade e coloridos,

11 SCHÖFFER, Nicolas. *Le Spatiodynamisme*. Boulogne sur Seine: Ed. AA, 1955; SCHÖFFER, Nicolas. *Le Nouvel Esprit Artistique*. Denoël/Gonthier, 1970; Naima, 2018

12 Sous le socle cylindrique, monté sur roulettes, se cache un mécanisme complexe et un cerveau électronique. Ceux-ci, par un assemblage d'axes, sont liés aux plaques de métal qui surmontent l'appareil. Disposées en un désordre apparemment total, on dénombre onze plaques rectangulaires et cinq en forme de disque. De dimensions diverses, elles sont toutes pivotantes et polychromes : rayures bleues et jaunes, bandes rouges, blanches et jaunes, etc... Chacune de ces plaques, est actionnée par un petit moteur, relié au cerveau caché dans le socle. Dans les recoins de l'infrastructure, sont logés des microphones et des cellules photo électriques, qui captent toutes les variations de couleur, d'intensité lumineuse et d'intensité sonore. (TOUT SAVOIR, 1956, p. 37)

totalmente ou parcialmente, aliados a tecnologia que lhes pode proporcionar esse “domínio do espaço” com possibilidades de intervenção corretiva:

Esses conjuntos de movimentos poderiam ser fixados antecipadamente como um cenário e registrados eletronicamente ou, como veremos mais tarde, combinados com um homeóstato (eletrônica cibernética), ou seja, os vários movimentos seriam acionados de acordo com a variação. certos fatores ambientais sobre os quais o homeóstato seria sensibilizado (por exemplo, temperatura, higrometria, luz, som, cor)¹³. (SCHÖFFER, 1970, p. 68)

A concepção de Schöffer de “sculptures spatiodynamiques” é que ela seja o centro das relações da vida de uma pessoa, família e cidade, como um show permanente, interagindo intermitentemente, reagindo a cada mudança de fenômeno de luz, cor e som, proporcionando movimentos programados, combinados por esses fatores:

Com efeito, o movimento, a cor e o som são partes integrantes da obra e intervêm com variações constantes graças à eletrônica. Os movimentos de rotação axial no plano horizontal e vertical, acionando tanto o conjunto com rotação horizontal quanto os detalhes enxertados nos eixos rotativos em rotação vertical, são disparados por um homeóstato (sensibilizado a diversos fenômenos ambientais) de forma imprevista e sempre variado, mas harmoniosamente rítmico. Todos estes movimentos com os elementos parcial ou totalmente coloridos proporcionam um espetáculo sempre variado e uma animação com um verdadeiro efeito dinâmico. À noite, a iluminação artificial dos holofotes, a cores e em movimento, acrescenta um novo interesse a este tipo de espetáculo.¹⁴ (SCHÖFFER, 1970, p. 69)

Um trabalho, do ponto de vista prático, que nunca veio a alcançar sua plenitude em relação ao teorizado pelo artista enquanto projeto sociotécnico e artístico, iniciado em "CYSP 1" e prolongado em outras obras, em uma série de “torres cibernéticas” desenvolvidas com cérebros eletrônicos na França.

"CYSP 1" é uma obra pioneira dessa concepção, é uma obra cinética, com total autonomia de movimentos. Ela desloca-se em todas as direções e em duas velocidades, rotaciona-se no próprio eixo, desenvolve movimentos circulares excêntricos ao seu eixo,

13 “Ces ensembles de mouvements pourront être fixés d’avance comme un scénario et enregistrés électroniquement ou, comme nous le verrons plus tard, combinés avec un homéostat (électronique cybernétique), c’est-à-dire que les mouvements divers seraient déclenchés selon la variation de certains facteurs ambiants sur lesquels l’homéostat serait sensibilisé (par exemple température, hygrométrie, lumière, son, couleur).” (SCHÖFFER, 1970, p. 68)

14 “En effet, le mouvement, la couleur et le son font parties intégrantes de l’œuvre et interviennent avec de constantes variantes grâce à l’électronique. Les mouvements rotatifs axiaux sur le plan horizontal et vertical, mettant en mouvement aussi bien des ensembles avec la rotation horizontale que les détails greffés sur les axes tournants en rotation verticale, sont déclenchés par un homéostat (sensibilisé à plusieurs phénomènes ambiants) de façon imprévue et toujours variée mais harmonieusement rythmée. L’ensemble de ces mouvements avec les éléments partiellement ou entièrement colorés donne un spectacle toujours varié et une animation dégageant un effet dynamique réel. La nuit, l’éclairage artificiel des projecteurs, en couleur et en mouvement, ajoute un nouvel intérêt à ce genre de spectacle.” (SCHÖFFER, 1970, p. 68)

aciona as placas policromáticas individualmente, em grupos, ou todas elas simultaneamente. O dispositivo chamado na época de “cérebro eletrônico” é que comanda as operações entre a captação de toda variação de cores e intensidade de luz e de sons, e coordena as reações da máquina. Isso foi constatado na publicação da época da revista *Tout Savoir* (1956), sobre o fenômeno de reação dessa obra de Nicolas Schöffer:

Na verdade, todas as modificações de cor e intensidade afetam imediatamente o estranho robô que, imediatamente, inicia algum movimento. A cor azul, por exemplo, ou um som agudo, excita o "CYSP 1". Assim, a máquina gira da esquerda para a direita, sacode as placas em uma determinada direção, em qualquer velocidade. Se, ao contrário, você oferece ao "CYSP 1" uma cor vermelha, um som mais sério, uma luz brilhante, então ele se assusta, recua, gira em torno de si mesmo, acena suas placas em outra direção, em outra velocidade ... Adivinhe o resultado: quando o experimento acontece à noite, as placas jogam freneticamente tapas multicoloridas nas paredes, como um caleidoscópio louco, e o andaime do tubo balança furiosamente sobre suas rodas emborrachadas.¹⁵ (TOUT SAVOIR, 1956, p. 38)

Em conformidade com as explicações da revista *Tout Savoir*, o “Observatoire Leonardo des Arts et des Techno-Sciences – OLATS” diz que a variação de cores e sons captados pelos sensores e microfones são quem provocam as mudanças de reações por parte da escultura em uma combinação de movimentos para sua animação.

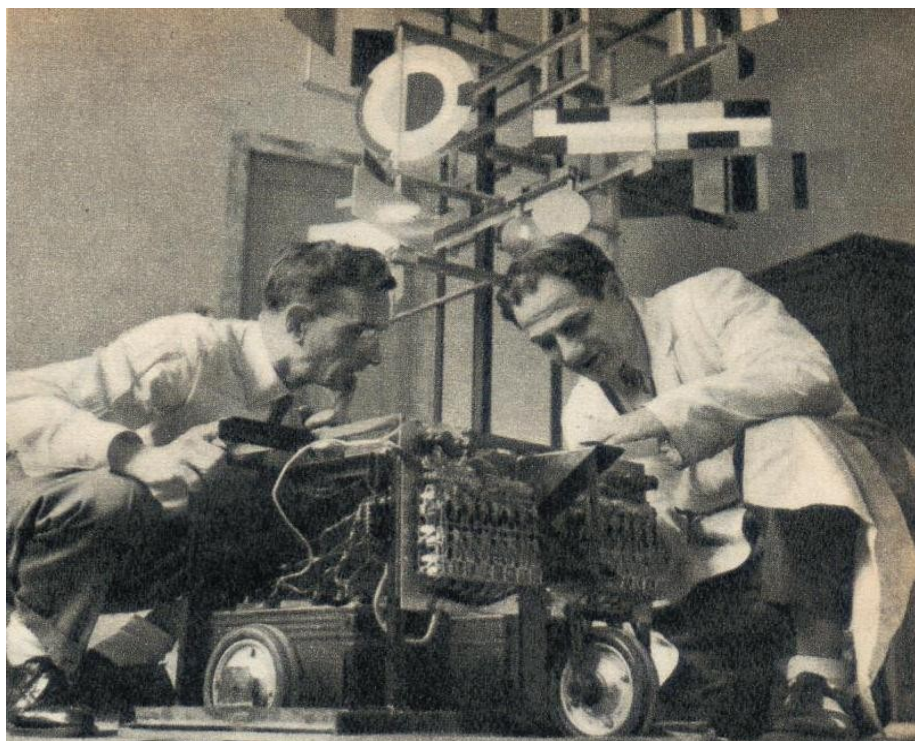
Todas essas mudanças provocam reações da escultura que consiste em movimentos combinados de movimento e animação. Por exemplo: empolga-se com a cor azul, ou seja, avança, inverte ou gira rapidamente, e gira seus pratos rapidamente; acalma para vermelho, mas ao mesmo tempo, fica excitado com o silêncio e se acalma com o barulho. Ela também fica animada no escuro e se acalma sob a luz forte. Como esses fenômenos variam constantemente, as reações também são sempre mutantes e imprevisíveis, o que confere ao todo, uma vida e uma sensibilidade quase orgânica.¹⁶ (HABASQUE, 1963, p. 43)

15 “En effet, toutes les modifications de couleur et d'intensité affectent immédiatement l'étrange robot qui, aussitôt, entame quelque mouvement. La couleur bleue, par exemple, ou un son aigu, excitent Cysp1. Alors, la machine tourne de gauche à droite, agite ses plaques dans un sens donné, à une vitesse quelconque. Si, au contraire, vous proposez à Cysp1 une couleur rouge, une sonorité plus grave, une lumière vive, alors elle s'effraie, recule, tourbillonne sur elle-même, agite ses plaques dans un autre sens, à une autre vitesse... On devine le résultat : lorsque l'expérience se passe nuitamment, les plaques jettent frénétiquement des gifles multicolores sur les murs, comme un Kaléidoscope en folie, et l'échafaudage de tubes s'agite furieusement sur ses roues caoutchoutées.” (TOUT SAVOIR, 1956, p. 38)

16 L'ensemble de ces changements provoque des réactions de la sculpture consistant en des mouvements de déplacement et d'animation combinés. Par exemple: elle s'excite à la couleur bleue, c'est-à-dire qu'elle avance, recule ou tourne rapidement, et fait tourner rapidement ses plaques; elle se calme au rouge, mais en même temps, elle s'exalte au silence et se calme au bruit. Elle s'excite aussi dans l'obscurité et se calme à la lumière intense. Etant donné que ces phénomènes sont constamment variables, les réactions sont également toujours changeantes et imprévisibles, ce qui donne à l'ensemble une vie et une sensibilité quasi organique. (HABASQUE, 1963,)

Os movimentos comandados pela combinação de fenômenos, cores e sons, fenômenos em constante variação de luminosidade, sonoridade e cores provocam reações e mutações “imprevisíveis”, o que confere ao mecanismo “vida e sensibilidade” com “autonomia”.

Figura 10: “CYSP 1”, base de sustentação aberta.



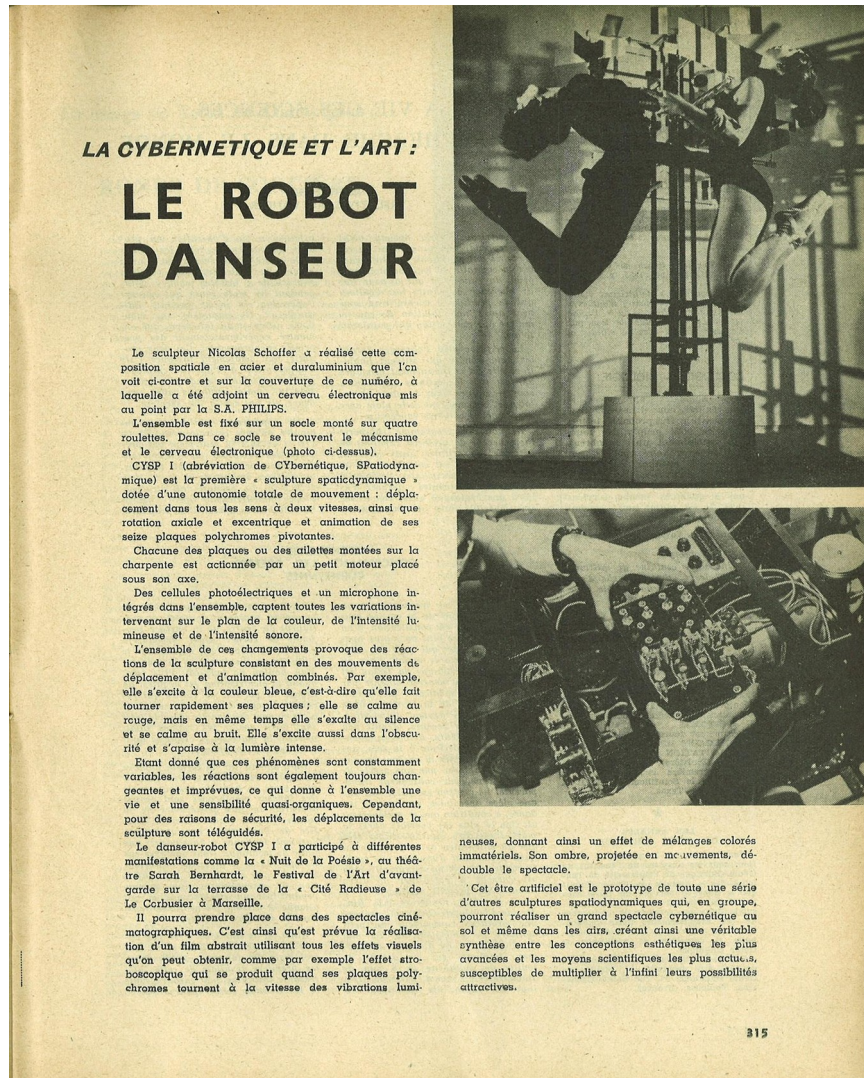
Dois engenheiros da Phillips Company realizando manutenção. Fonte: Revista Science et Vie, September 1956, p. 65)

Sua primeira presença pública foi em maio de 1956, participando do “Nuit de la Poésie”, no Sarah Bernhardt Theatre (atual Théâtre de la Ville), em Paris. A partir desse evento, tomou notoriedade, iniciando uma aventura, participando da vida artística em vários níveis ela dançou em um espetáculo com bailarinos humanos¹⁷. Com Maurice Béjart, executou a *Pas de deux* ao acompanhamento de uma composição musical concreta de Pierre Henry, no 1.º Festival d'Avant-Garde de Marseille, em Marselha. Participou do filme, "Spatiodynamisme" de Henri Langlois e Tinto Brass, (prod. Cinémathèque Française), de exposições e aparições em vários lugares do mundo. Participou, inclusive, de uma caminhada

¹⁷ No Anexo I, várias fotos de revistas de época, onde são registradas essa inovação artística, como também alguma referências videográficas relativa à performance de “CYSP 1”

pelas ruas de Paris, no Trocadéro, na esplanada, em frente à Torre Eiffel. (TOUT SAVOIR, 1956; COTTIN, 1956; ATOMES, 1957)

Figura 11: “CYSP 1” com a companhia de dança de Maurice Béjart e o “cérebro eletrônico”, desenvolvido pela Phillips Company.



Fonte: Revista Atomes, October 1957, p. 315.

Segundo Nicolas Schöffer, "CYSP 1" foi a primeira escultura em que ele realizou plenamente os princípios do “spatiodynamisme”, que visa a libertação total da escultura com o uso de cores e sons extraídos por percussão da própria escultura, gravados e disseminados

eletronicamente e o movimento autônomo, orgânico, diga-se, até inteligente. (documento de arquivo – SCHÖFFER, 1956, apud OLATS).

[...] graças à cibernética, que permite à escultura oferecer ao espectador um espetáculo sempre variado e diferente, realizando em um único objeto uma síntese total entre escultura, pintura, coreografia, música e cinema. (SCHÖFFER, 1956, apud OLATS, S/D)

Figura 12: “CYSP 1”, com o casal de dançarinos, Michèle Seigneuret e Maurice Béjart.



Telhado da Cité Radieuse de Le Corbusier, no Festival d'Art d'Avant-Garde de Marselha (1956). Fonte: Revista Atomes, October 1957.

“CYSP 1”, uma obra de arte do campo da escultura, é a obra que serve de introdução para uma nova forma de arte associada à Teoria da Informação e à Cibernética, de influência construtivista e arte concreta. É uma obra cinética, é um “ser” maquínico inspirado nas

concepções de Norbert Wiener. Provavelmente, Schöffer foi o primeiro artista que se inspirou na nova ciência da Cibernética, ele chegou a escrever um tratado conceutivo para escultura, arquitetura e urbanismo para uma “futura” cidade cibernética, “Cibernetic City”, Schöffer (1972), com base em sua teoria “spatiodynamiques”, “spatiodynamisme”, Schöffer (1955).

A Philips Company patrocinou e participou colaborativamente com Schöffer no desenvolvimento da "Spatio-dynamic tower" (1951), e da “CYSP 1” (1956). A parceria tecnológica resultou na aplicação do “cérebro eletrônico” usado na estrutura das obras. Com base nas descrições de seus comportamentos, o “cérebro eletrônico” é modelado no princípio do homeóstato, um mecanismo descrito e desenvolvido por William Roy Ashby, em 1948, em *Designer for a Brain: the origin adaptative behaviour* (1960).

O homeóstato busca essencialmente um ponto de equilíbrio e de estabilidade, por adaptação e coordenação, quando fica desequilibrado e instável. Foi um dos primeiros dispositivos passíveis de adaptação ao ambiente, com comportamento de habituação, reforço e aprendizado, por meio de sua capacidade de manter a homeostase em um ambiente em mudança (ASHBY, 1960). Em concordância técnica, a "CYSP 1" é considerada um homeóstato sobre rodas.

Conforme descrito por Schöffer, a obra busca constantemente estabelecer um equilíbrio e realiza uma exploração estatística de todas as combinações possíveis de entradas (*inputs*). O aparelho é guiado por um determinismo triplo que integra um elemento de incerteza, consequência das combinações de diferentes reações sensoriais e determinismo internos criados pelos inúmeros *feedbacks*:

1. um elemento de incerteza criado por uma "célula indiferente", que sistematicamente faz uso do acaso; 2. um elemento de "reações sensoriais" que integra os efeitos da atmosfera sonora, da atmosfera luminosa e da atmosfera térmica; 3. um "determinismo interno" criado por os feedbacks das várias cadeias ativas entre si, a fim de liberar progressivamente a máquina, cujo grau de liberdade pode ser facilmente modificado.¹⁸ (BUREAU, 1955, apud HOGGETT, 2009)

Mesmo com total autonomia, quando a obra foi usada para dançar ou na caminhada ao ar livre, era utilizado um controle remoto via rádio para garantir a segurança das pessoas próximas e da própria obra. Esse mecanismo e o “cérebro eletrônico” são circuitos eletrônicos

18 Note on the homeostat produced by the Philips Company for the International Building and Public Works Exhibition, Paris 1955. “1. one element of uncertainty created by an "indifferent cell," which systematically makes use of chance; 2. one element of " sensorial reactions " which integrates the effects of the sound atmosphere, of the light atmosphere and of the heat atmosphere; 3. an "internal determinism" created by the feedbacks of the various active chains among one another, in order to liberate the machine progressively. Its degree of liberty can easily be modified.” (BUREAU, 1955, apud HOGGETT, 2009).

que operam os motores, sensores e microfones, distribuindo os movimentos em combinações que podem variar constantemente.

Os efeitos visuais produzidos pela “CYSP 1”, quando gira suas placas policromadas à vibração da luz, são semelhantes aos efeitos estroboscópicos, dando um efeito de mesclagens imateriais de cores. As sombras projetadas em movimentos produzem um efeito em duplicidade ao espetáculo. Sua transparência (espaços vazados) confere-lhe múltiplos aspectos de adaptabilidade ao ambiente.

A obra é um componente artificial na apresentação de dança, é um contraponto com o componente vivo, um contraste novo e harmonioso com os movimentos articulados dos corpos ondulantes dos humanos pelas suas evoluções em assimetria de sua estrutura compositiva ortogonal, metálica e de movimentos de máquina. A escultura cinética e interativa “spatiodynamiques” com sua composição abstrata e geométrica aliada à coreografia e à música, produz um espetáculo artístico singular.

A cibernética influenciou fortemente a Nicolas Schöffer, sua incursão nos domínios eletrônicos proporcionou-lhe a ousadia de dar movimentos às suas esculturas, dando a elas dinamismo. Segundo Guy Habasque (1963), ele já vinha tentando, desde 1950, introduzir o movimento real fornecendo à escultura pequenos motores elétricos, em um relógio “spatiodynamiques”. Com a parceria com a Phillips e com a colaboração do engenheiro François Terny, a cibernética abriu-lhe um campo de ação muito mais vasto, proporcionando disposição nas esculturas, movimentos em combinações variadas, e um número de movimentos praticamente ilimitado. Ele conseguiu pôr em prática, após inúmeras pesquisas, a introdução real do elemento de indeterminação no comportamento cinético da obra. O que Habasque (1963) chamou de “dinamismo estático”, ou seja, significa a escolha de dar às obras o poder de movimentar-se ou não.

“CYSP 1”, a partir de 28 de maio de 1956, na “Noite da Poesia” no Teatro Sarah Bernhardt, em Paris, deixou a impressão de que a obra tem vida própria, graças aos mecanismos cibernéticos. Pela capacidade de desenvolver movimentos articulados em locomoção sem a ajuda direta de uma pessoa, a sua sensibilidade de captação e de respostas é quase orgânica. Graças a cibernética e ao homeostático, uma máquina alimentada com “informações”, adquire autonomia real de ação.

Essa autonomia real de ação da escultura animada em correspondência ao ambiente, “observando” a coloração, a sonoridade e a luminosidade do espaço: paredes, objetos, pessoas e atmosfera, captando e reagindo com movimentos e sons; é uma forma inteiramente nova e

está de fato associada à introdução de um elemento temporal que ainda não havia sido levado em consideração na concepção de uma obra de arte, nela, espaço e tempo estão ligados.

A “CYSP 1”, de Nicolas Schöffer, articula em seu “spatiodynamisme” os princípios dos sistemas dinâmicos, dos fluxos de informação da cibernética e do homeostático, além dos indícios de várias heranças “genéticas” e históricas artísticas como arte cinética e arte concreta e, ainda, a fundação de uma concepção teórica estética da arte e de urbanidade, além da interatividade. A interatividade é vista como princípio dialógico da relação com o interator, a segunda interatividade foi conceitualizada por Edmond Couchot (2009), pesquisador francês e artista da arte digital contemporânea. Interatividade que “examina a ação executada pelo corporal - percepções, processos sensórios-motores, incorporação e autonomia” Couchot (2009, p. 401), ou por autopoiese, segundo os biólogos chilenos Maturana e Varela (1997), por corresponder com o interagente com duplo *feedback* interno e externo em dinamicidade, trazendo o interator como componente sistêmico da arte emergente, como um sistema aberto que encontra na presença do interator e do ambiente um fluxo informacional para mover-se e adaptar-se às novas condições.

Certamente, mais de meio século se passaram e a arte cibernética avançou, modificou a sistemática de sua produção, diversificou, pluralizou e hibridizou as mídias. Ainda assim, em conformidade com as ciências da complexidade que se desenvolveram e descobriram novas possibilidades para o campo do conhecimento, não desprezou os estudos das leis da física clássica, mas buscou outros focos de pesquisa. A arte cibernética não nega os procedimentos e técnicas do passado, mas não se furta, ao contrário disso, utiliza-se do analógico, mas prefere as mais recentes tecnologias, de dispositivos e derivados da eletrônica e da computação. Mesmo assim, a tecnologia ainda não é a marca primordial nessa arte de processos que tem a interatividade como fator preponderante da relação com a sua “audiência artística e estética”. Ela se constitui como um sistema aberto, buscando equifinalidade e equilíbrio, numa relação de dialogicidade, produzindo sentidos nessa relação, não importando se a tecnologia é nova ou antiga, se é sofisticada ou precária. A informação, a responsividade de *input* e *output* em *feedbacks*, pode ser observada com principal característica da arte cibernética.

As “Tortoises”, o “Musicolour” e a “CYSP 1” não representam toda a arte cibernética. Elas são pioneiras a abrir caminhos pelas novas tecnologias, ou a darem continuidade a um conjunto de esforços movidos pelos artistas ao longo de séculos, principalmente nos séculos XIX e XX, em quebrar as estruturas estáticas dos conceitos de arte desenvolvidos pelas

correntes conservadoras em processos e procedimentos de criação, na relação do público com a obra de arte mediado pela tecnologia.

As décadas que sucederam a II Guerra Mundial foram promissoras para aos avanços das pesquisas em ciência, tecnologia e arte. No campo das artes, além das obras estudadas neste capítulo, a partir de 1954, Max Bense escreve a *Pequena Estética*, formulada por “três ramos principais: a) estética semiótica ou sígnica; b) estética numérica ou informacional; e c) estética gerativa (CAMPOS, 1975). Em 1958, Abraham Moles publica a *Teoria da Informação e Percepção Estética* contribuindo para o delineamento e canalização das mídias. Em 1968, Jasia Reichardt faz a curadoria da exposição “Cybernetic Serendipity”, ajuda a popularizar a ideia de adesão de cibernética com a arte, em seguida difunde a ideia nos Estados Unidos da América.

No Brasil, na I Bienal de São Paulo, em 1951, Abraham Palatnik apresenta o primeiro “Aparelho Cinecromático”, apontando caminhos para a arte cinética, seguindo ao longo de sua trajetória, com uma produção de maquinações artísticas, poéticas visuais utilizando princípios mecânicos e elétricos, abstrações geométricas construtivas cinéticas, e no início dos anos de 1970, Waldemar Cordeiro e o físico Giorgio Moscati organizam a exposição “Arteônica”, com produções que se utilizam do computador como meio de produção de poéticas artísticas.

A arte cibernética cria contornos eletrônicos no vislumbre de um futuro imediato, preficcional do computador e da rede. Ela é mediada por uma necessidade de uma arte atualizada, do ponto de vista da tecnologia, que emerge pela convergência com a nova ciência, a complexidade. Essa ciência da multidisciplinaridade no resgate das utopias e do sentido das relações humanas é conectada por conhecimentos antes separados, ditos antagônicos e distantes. Ela quebra a aura da intocabilidade da arte, construindo sistemas de sinais, proporcionando uma experiência próxima da arte, linkada, conectada e imersa, proporcionando experiência sonoras, visuais, hápticas e propioceptivas, num complexo de experiências multissensoriais, reais (com fisicalidade) e simuladas.

2 RESPONSABILIDADE NA ARTE MAQUÍNICA: emergência de um tecido para além do cibernético.

Nem sistemas de objetos apenas, nem sistemas de ações apenas, mas sistemas de objetos que influenciam sistemas de ações, sistemas de ações que influenciam sistemas de objetos, sistemas de objetos e sistemas de ações indissolivelmente juntos e cuja soma e interação nos dão o espaço total.
(Milton Santos, 1994, p. 95)

Passadas, cerca sete décadas do surgimento da arte cibernética, desde as primeiras obras de Grey Walter de 1948, Gordon Pask, de 1953 e Nicolas Schöffer, de 1956, quando se iniciou a utilização da máquina na prática da arte tecnologia com recursividade e homeostase, elas ainda são referências e fonte de inspiração para o desenvolvimento de projetos artísticos com processos computacionais e eletrônicos, como marcos da arte tecnologia do ponto de vista da historiografia, da arte contemporânea e da estética da arte; com tecnologias emergentes; e, para os estudos de tecnologias.

No campo da tecnologia, os técnicos e engenheiros da computação e da eletrônica avançaram, desde antes dos anos de 1950, no desenvolvimento de computadores *mainframe*¹⁹, passando pelos *desktops*, *laptops*, *tablets*, *smartphones* e outros dispositivos; aplicativos e *softwares*, componentes, circuitos eletrônicos, módulos, sensores e microcontroladores; e nas contribuições das maneiras de utilizá-los, na indústria, comércio, serviço, e, também, na arte e no entretenimento. Os projetos desenvolvidos pelos artistas pioneiros e os projetos dos artistas que os sucederam foram contagiando ao longo desse caminho e construíram um acervo, tanto de tecnologia como de poéticas artísticas, que constituem um campo denso, de possibilidades ainda maiores, para os artistas contemporâneos apreenderem e evoluírem com as referências acumuladas.

A arte computacional evolui parcialmente em linhas de desenvolvimento simultâneas, evolução multilinear. Dentre eles, os que se caracterizam pelo entrelaçamento dos sistemas técnicos e biológicos que tem origem no "homeóstato" de William Ross Ashby, de 1948, baseados na auto-organização e no autocontrole. Os robôs auto navegantes, reativos, construídos por William Gray Walter de 1948, modelos técnicos cujas características são de reação aos fatores externos, ambientais; e, os modelos de autoaprendizagem, reativo de

19 Computadores de grande porte, dedicado ao processamento de elevados volumes de informação.

Gordon Pask de 1953 e 1955. Esses modelos são demonstrações técnicas de sistemas que têm autonomia em ambientes sob condições variáveis. Modelos que antecipam e constituem as primeiras esculturas cibernéticas.

Havia uma preocupação dos primeiros ciberneticistas dos anos de 1950-60, que era o funcionamento do cérebro e desenvolvimento de máquinas análogas, que desvendassem o seu misterioso funcionamento.

Grandes avanços foram dados ao casamento - ciência e tecnologia -, tendo na arte um componente que o enriquece com criatividade e imaginação, formando um triângulo de relacionamento profícuo, arte-ciência-tecnologia. Vários pesquisadores escreveram sobre o funcionamento do cérebro, tendo como base o funcionamento de máquinas: *Design for a Brain*, de Ross Ashby (1960), *Brain of the Firm*, de Stafford Beer (1972), *The Computer and the Brain*, de John von Neumann (1958), e *The Living Brain*, de Gray Walter (1951). Isso diz algo sobre como os cientistas da primeira cibernética pensavam, mesmo tendo o cérebro como o centro da atenção. As máquinas prototipadas na época poderiam ser chamadas, segundo Pangaro e Dubbely (2015), de “máquina de percepção”, devido ao uso de sensores, e foram indícios dos processos de comunicação entre o objeto artificial, o ser orgânico e o meio ambiente.

Pangaro e Dubbely (2015, p. 7) lembram que “com os resultados das primeira máquinas cibernéticas haviam outros fatores aliados favorecendo o desenvolvimento do comportamento”: a natureza probabilística de sistemas biológicos, mecânicos e sociais de todos os tipos no “preditor antiaéreo” da aeronave de Wiener e Biglow; processos de autorregulação que também podem ser observados nos domínios biológico e social no “Homeóstato” de Ashby; a busca pela luz e ambientes favoráveis nas “Tortoises” de Walter; a conversa interativa entre a máquina e o músico dialogando, produzindo um show com luz e sons no “Musicolour”; e as instalações interativas de aprendizagem *Colloquy of Mobiles* de Pask, (1968).

Em *Colloquy of Mobiles* (1968), Gordon Pask escreve sobre como deve ser um ambiente “esteticamente potente”, independente do apelo sensorial (auditivo, como na música, verbal, visual e tátil) que sirva para qualquer pessoa desfrutar ou estimular o prazer; o ambiente que é construído pelo artista enquanto cria suas obras, seja escrevendo ou pintando, precisa ter a qualidade de potência estética, que irá determinar a estrutura em que a comunicação artística pode ocorrer, ligada a uma relação entre o ambiente e o ouvinte ou espectador:

Um ambiente esteticamente potente encoraja o ouvinte ou espectador a explorá-lo, a aprender sobre ele para formar uma hierarquia de conceitos que se referem a ele: além disso, ele orienta sua exploração; num sentido, faz com que ele participe ou, pelo menos, se veja refletido no meio ambiente.

Ambientes fisicamente (embora não psicologicamente) passivos desse tipo são familiares o suficiente (música que se repete, pinturas que valem a pena ver duas vezes). Ambientes ativos e até reativos foram fabricados com essa propriedade. (PASK, 1968, apud REICHARDT, 1968, p. 34)²⁰

Figura 13: "Colloquy of Mobiles", de Gordon Pask, 1968.



Exposição "Cybernetic Serendipity", ICA London 1968 (traseira direita: Schöffer, Nicolas: "CYSP 1", 1956). Fonte: (REICHARDT, 1968)

Como dito anteriormente, Pask (1968), salienta a importância do ambiente esteticamente potente, ou seja, um ambiente caracterizado pelas possibilidades de estímulos sensíveis, auditivos, visual, tátil etc., em que as pessoas possam usufruir das sensações e provocar reações cognitivas e emotiva, (imaginação, ideias e sentimentos). Um ambiente preparado, seja ele fabricado ou recondicionado, artisticamente, um ambiente remodelado pela composição dos componentes de expressão (cores, luz, sons, movimentos, gestos etc.),

²⁰ An aesthetically potent environment encourages the hearer or viewer to explore it to learn about it to form an hierarchy of concepts that refer to it: further, it guides his exploration; in a sense it makes him participate in or at any rate see himself reflected in the environment.

Physically (though not psychologically) passive environments of this sort are familiar enough (music that bears repetition, paintings worth seeing twice). Active and even reactive environments have been fabricated with this property. (PASK, 1968, apud REICHARDT, 1968, p. 34)

para comunicar uma mensagem por meio da música, pintura, escultura, instalação, performance etc., que encoraja a audiência artística a vivenciar a experiência estética artística, explorando e aprendendo, dentro da hierarquia programada de valores e conceitos apresentados e com isso possa ver a si mesmo reorientando-se em crescentes níveis de participação, até estar completamente inserido no sistema.

É um ambiente que proporciona a audiência artística, repetir a experiência, ou trilhar um novo caminho de interação, um ambiente que estimula o ativamento do corpo, da mente e do psicológico. A potência do ambiente provoca a percepção, pode favorecer e estimular a relação do percebedor com a obra.

Pask (ibidem), ainda introduz o conceito da conversação entre a máquina e o ser humano em suas obras conectado ao desenvolvimento da cibernética, com um conjunto de programas que determinam os movimentos e o estado de visibilidade onde, cada indivíduo aprende como implantar seus programas para atingir um objetivo, havendo assim um estreito relacionamento entre o orgânico e a máquina.

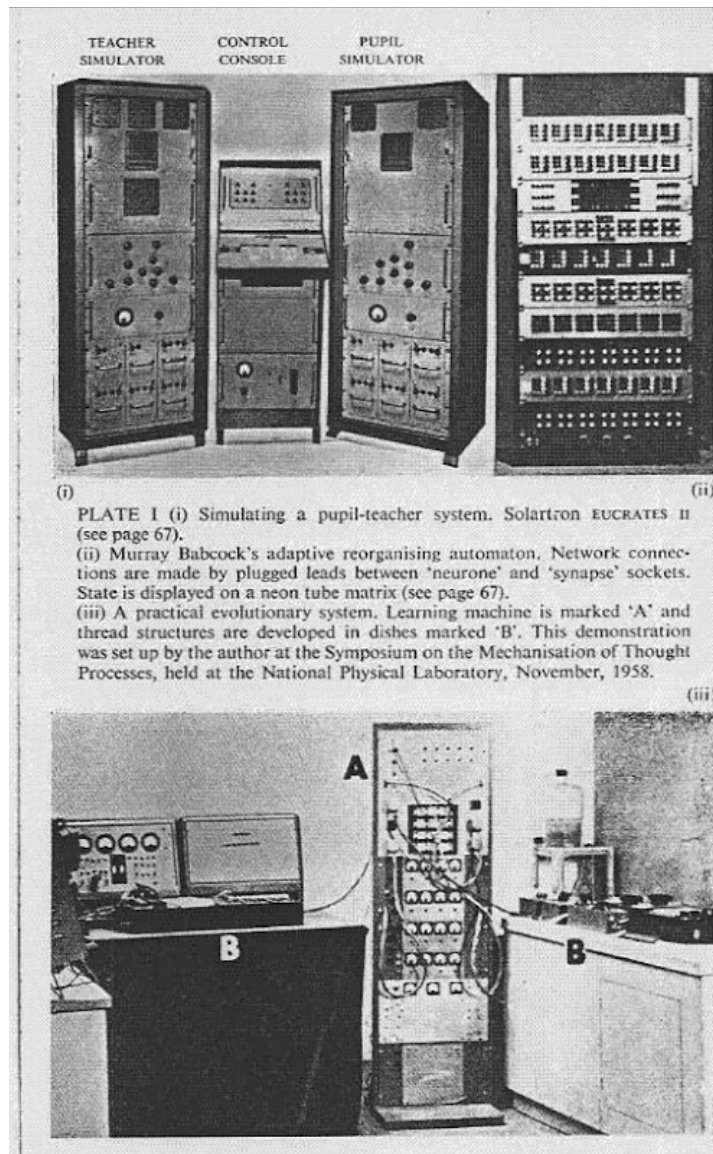
Com o conceito de conversação e de interação mútua, seja em reflexo ou em protagonismo, a cibernética evolui, se antes a preocupação dos ciberneticistas era para a introdução do diálogo do pesquisador com outras áreas de interesse, no campo científico, retirando os estudos dos fenômenos das gavetas isoladas, e propuseram estudos multidisciplinares por perceberem a diluição das fronteiras entre diversos saberes, notando-as como partes do sistema de conhecimento. O novo processo que a cibernética vivencia ao longo dos anos de 1960 é a percepção de que o sistema é descrito e analisado pelo percebedor.

Essa percepção do descritor da observação dos fenômenos inserido ao sistema, leva os cientistas a ver os sistemas como uma construção de seus olhares, chegando a perceber não a inseparabilidade entre sistema e observador, como também, atribui ao observador o papel preponderante em suas descrições e com isso se percebe que há graus de subjetividade no fenômeno descrito.

O sistema científico que antes se via como o repositório objetividade percebe que, o uso da linguagem do observador quando descreve o fenômeno, torna a descrição impregnada de subjetividade. Um pensamento de Heinz von Foerster (2003) coaduna com isso, pois ele diz que a descrição de um sistema por um observador é feita para outro observador, isso requer linguagem e partilha de descrição, criando uma sociedade em torno da linguagem, conversação e ética, e o design do sistema.

2.1 Eucrates: comportamento adaptativo na aprendizagem

Figura 14: “Eucrates”, de Gordon Pask, 1955.



Fonte: Encarte do Livro “An Approach to Cybernetic”, Pask, (1961, p. 32).

Gordon Pask faz a apresentação de “Eucrates” (1955) em seu livro *An Approach to Cybernetic* (1961, p. 32): ela é uma “máquina de aprendizagem”, um sistema simulador aluno-professor. Para Gordon Pask (Ibidem, p. 67), “Eucrates” foi projetado para simular o comportamento de um aprendiz, mas é aplicável também ao controle industrial. Dotado de um componente motor, “Eucrates” funciona em analogia como neurônios reais, “isto é, um circuito elétrico ou outro artefato, que imita certas características cuidadosamente especificadas de um neurônio real”²¹. Com intervalo refratário absoluto, os “inputs” variam devido a um limiar de mudança, aumentando após a primeira entrada e variando em seguida, para que os alunos possam esperar outras entradas até que o limiar caia outra vez.

Outro atributo de “Eucrates” é o “componente memória” que reage aos “outputs” do componente motores. O componente de “memória” constrói a rede a partir dos vários modos de atividade e das variadas formas de interação entre um aluno e um professor, ou a máquina de aprendizagem. “Agora é óbvio que vários modos de atividade e várias formas de interação irão se acumular na rede”²², diz Pask (1961, p. 70), referindo-se ao comportamento da máquina em ação: o artefato com vida, que aprende por tentativas e recompensas. Pask descreve breves explicações das possíveis interconexões entre "componentes motores" e as atividades de aprendizagem dentro da “rede” por conexões que mediam comportamentos favoráveis.

O programa sugerido implica que os modos de atividade que estão associados a altos valores de $0(t)$ persistiram e se desenvolveram para as conexões sobreviverem se e somente se forem construídas mais rapidamente do que a tendência ao declínio. Se, como na Figura 17 (iii). (a figura de “Eucrates”, indicada acima) $0(t)$ é uma função de um ambiente acoplado a alguns dos elementos motores (as conexões sensoriais são opcionais) que o simulador aprende por tentativa e recompensa. Observe que apenas alguns dos elementos estão acoplados. Se todos, exceto os elementos de memória não sombreados, fossem omitidos, seria verdade dizer que o segmento I relacionava o ambiente à atividade interna do segmento II de ambiente no primeiro nível de uma hierarquia para si mesmo. V ambiente para atividade interna. VI atividade interna ao meio ambiente. O segmento III define um nível superior na hierarquia - uma parte da rede que aprende sobre a atividade em II. e o segmento IV outro nível (aprender sobre III) enquanto VII, VIII, IX, X acopla os diferentes níveis. Mas essa estrutura não precisa ser construída no simulador. Pode surgir. Como uma adaptação ótima ao meio ambiente por seleção natural. De todas as conexões que podem ocorrer, apenas aquelas que mediam um comportamento favorável podem sobreviver.²³ (PASK, 1961, p. 70)

21 “that is, an electrical circuit or other artifact, which imitates certain carefully specified features of a real neurone (PASK, 1961, p. 67)

22 “Now it is obvious that various modes of activity and various forms of interaction will build up in the network.” (PASK, 1961, p. 70)

23 “The suggested programme implies that those modes of activity which are associated with high values of $0(t)$ will persist and develop for connections survive if and only if they are built up faster than the tendency to decay. If, as in Figure 17 (iii). $0(t)$ is a function of an environment coupled to some of the motor elements (the sensory connections are optional) the simulator learns by trial and reward. Notice that only some of the

“Eucrates” é um computador analógico híbrido de ensino e aprendizagem autoinstrucional, criado por C. E. G. Bailey, T. R. McKinnon Wood e Gordon Pask. Segundo (KOPSTEIN, Felix F.; SHILLESTAD, 1961), no relatório técnico de pesquisa “A Survey of Auto-Instructional Devices”, da Divisão de Sistemas Aeronáutica da Força Aérea dos Estados Unidos da América, a ficha técnica o define como:

EUCRATES não é um dispositivo específico, mas uma categoria de dispositivos a serem usados em conjunto com outros equipamentos. É fundamentalmente uma simulação analógica de um sistema auto-organizado. Seu design é baseado em conceitos cibernéticos e teoria dos jogos. Em sua primeira aplicação, o EUCRATES I foi vinculado a um simulador interceptador de jato e controlou o comportamento do visor do radar que fazia parte da cabine do piloto. (KOPSTEIN, Felix F.; SHILLESTAD, 1961, p. 67)

A máquina foi criada a um pedido do Solartron Electronic Group, uma máquina para ser exposta na “Physical Society Exhibition”, em Londres. Seu funcionamento se baseava na simulação do funcionamento de neurônios, tendo como referência os estudos de Pask publicados posteriormente: “A Teaching Machine for Radar Training: automation Progress”, Pask (1957), e “Artificial Organisms: general systems”, Pask (1959). A obra esteve em exposição na “Cybernetic Serendipity: the computer and the arts”, em 1968, sob a curadoria de Jasia Reichardt (1968), onde Pask desenvolveu o colóquio: “Machines and environments” (PASK apud Reichardt, 1968, p. 34-35).

Segundo Burnham (1975, p. 337), em “Eucrates” ocorre uma associação de aprendizagem complexa entre duas máquinas: um sistema de controle, um mecanismo duplo que simula “*trainee*” e “máquina de ensino”; ou, na própria visão de Pask (1957), um dispositivo de controle industrial. Em “Eucrates”, não apenas o *trainee* aprende, mas a máquina de ensino, também. Ela aprende sobre a capacidade de aprendizagem do *trainee*:

Na forma mecanicista simples, consiste uma série de elementos motores gerando impulsos, quando em sua entrada excede um certo limite, o limite é aumentado automaticamente e os impulsos dos elementos motores são cortados. Em seguida, o limite é reduzido a um ponto baixo o suficiente para que os elementos motores, ou alguns deles, retomem seus impulsos. Esse processo flutuante de dar e receber se

elements are coupled. If all except the unshaded memory elements were omitted, it would be true to say that segment I related environment to environment segment II internal activity at the first level of an hierarchy to itself. V environment to internal activity. VI internal activity to environment. Segment III defines a higher level in the hierarchy - a part of the network learning about activity in II. and segment IV another level (learning about III) whilst VII, VIII, IX, X couple the different levels. But this structure need not be built into the simulator. It can arise. as an optimum adaptation to the environment by natural selection. Of all the connections which may occur only those which mediate a favourable behaviour can survive” (PASK, 1961, p. 70)

aplica igualmente bem, e certamente foi utilizado, no caso de um estagiário humano conectado a uma máquina de ensino²⁴. (BURNHAM, 1975, p. 337)

Nas observações de Pask (1961, p. 67), no comportamento adaptativo no interior de um sistema eletromecânico “os subsistemas elementares dentro de uma das unidades imitativas tornaram-se mais intimamente ligados²⁵”. Em determinado sentido, “aprender” é uma operação de reforço em um circuito dentro desse sistema. Contudo, o comportamento adaptativo é o estabelecimento de vários circuitos alternativos destinados ao uso, variando a utilidade de acordo com a entrada e do estado momentâneo do sistema.

Percebe-se que a distinção entre as tartarugas de Walter e o “Eucrates” de Pask estão relacionadas a questões de aprendizagem; na primeira, por condicionamentos por estímulos e repetição²⁶; na segunda, por adaptação. Na primeira, a semelhança antropomorfa, e na segunda, um distanciamento dos aspectos visuais de aparência externa, importando aspectos da inteligência artificial de percepção e controle nos ajustes de determinada situação, armazenamento de informação ou na resolução de problemas.

De certo que, para o espetáculo de um artefato, quanto mais ajuste ao seu ambiente por meio de uma série de manobras visíveis, mais o público tem um certo fascínio pela forma antropomórfica, mas não é determinante para a eficiência em lidar com as imensas quantidades de informação. Só para lembrar que há uma lacuna entre a ideia romantizada do robô e a teoria moderna dos autômatos, cada vez mais ampliadas.

Segundo o historiador da arte americano, Edward A. Shanken, em *Cybernetics and Art: Cultural Convergence in the 1960s*, Shanken (2002), a cibernética reúne várias proposições que serão utilizadas na convergência com a arte:

1) os fenômenos são fundamentalmente contingentes; 2) o comportamento de um sistema pode ser determinado probabilisticamente; 3) no que diz respeito à transferência de informações, animais e máquinas funcionam de maneiras bastante semelhantes, de modo que uma teoria unificada desse processo pode ser articulada; e 4) ao regular a transferência de informações, o comportamento de humanos e máquinas pode ser automatizado e controlado. (SHANKEN, 2002 p. 3)²⁷

24 In simple mechanistic form this consists of a series of motor elements generating impulses when its input exceeds a certain threshold. The threshold is automatically raised (that is, the input of information to the trainee) and the impulses from the motor elements are cut off. Thereupon the threshold is reduced to a low enough point so that the motor elements, or some of them, resume their impulses. This fluctuating give-and-take process applies equally well, and certainly has been put to use, in the case of a human trainee connected to a teaching machine. (BURNHAM, 1975, p. 337)

25 “the elementary subsystems within one of the imitative units have become more closely coupled”.

26 Em conformidade a, Walter. G. *The Living Brain*, (1953), nesse estudo a partir da página 32.

27 To summarize, cybernetics brings together several related propositions: 1) phenomena are fundamentally contingent; 2) the behavior of a system can be determined probabilistically; 3) with regard to the transfer of information, animals and machines function in quite similar ways, so a unified theory of this process can be articulated; and 4) by regulating the transfer of information, the behavior of humans and machines can be automated and controlled. Cybernetics makes a fundamental shift away from the attempt to analyze the

Para Shanken (2002), a cibernética provoca a realização da mudança para analisar o comportamento de máquinas e animais como fenômenos independentes e absolutos. A investigação desses fenômenos ocorre por processos dinâmicos e contingentes pelos quais a transferência de informações entre máquinas e/ou humanos altera o comportamento no nível dos sistemas.

Tratando-se de uma máquina programada para realizar uma atividade, ela realizará apenas a atividade determinada na programação; mesmo que ela realize algo aleatório, é porque já estava prevista a aleatoriedade – não era aleatório -. Tratando-se da máquina que emana a informação para que a bailarina dance sobre a caixa de música, é uma informação objetiva enviada por meio mecânico ou eletromagnético, uma comunicação unilateral feita por um comando. Aos olhos de Wiener (1948, p. 9), “isso significa que a bailarina, uma bonequinha sobre a caixa, é apenas um objeto, uma figura cega, surda e muda”. Mas, esse objeto, ao seu modo, por sua configuração espacial e temporal, tem propriedades “artísticas” percebidas pelo observador como algo que tem valor, do contrário, não se despenderá atenção. O giro programado da bailarina, aos olhos humanos, é reconhecido como uma dança, e as características miméticas remetem-na a uma bailarina. É uma percepção manifesta, embutida de simbologias da cultura.

Conforme diz Burnham (1975, p. 312), “a ausência de psiquismo é um defeito ao qual são submetidas todas as esculturas até meados do século XX”. Não há animismo, elas não respondem nada à humanidade. Desde os primórdios dos tempos do paleolítico até os dias de hoje produzimos artefatos de pedra, madeira e metal, esculturas inanimadas e autômatos, e esses artefatos não respondem nada inteligente. Busca-se nessas obras de arte, pela apreciação, uma qualidade inextricável que deixa a percepção suscetível a variações de estímulos pela forma: composição, cores, textura, volume e luz.

As “criaturas escultóricas”, fruto da criação do artista-mágico, imitam, simulam e até, simbolicamente, substituem o animal humano, como se fez outrora. Sobressaem do entalhe da madeira do animal esculpido, e o pintam para que se pareça com ele. Com os autômatos, o mesmo se fez, como se o artista estivesse guiado por um padrão de tradição de imitação. Os que diferem dessa tradição são frutos de correntes criadoras que se impuseram contrárias às barreiras psíquicas e físicas que impõem procedimentos de imitação da natureza viva.

behavior of either machines or humans as independent and absolute phenomena. The focus of inquiry becomes the dynamic and contingent processes by which the transfer of information amongst machines and/or humans alters behavior at the systems level. (SHANKEN, 2002 p. 3)

Com o avanço da cibernética, muitos níveis de interação foram superados, no entanto, é preciso considerar que para que ocorra a interação inteligente da arte para com o ser humano, faz-se necessário que essa seja dotada dela. Outra consideração deve ser feita no sentido de que o mais importante na relação do observador com a obra de arte seja a “participação ativa”, pois ela pode estimular o desenvolvimento dos “instintos criativos” naturais do público em interatividade.

Por mais avançado que se possa chegar na arte ciborgue, jamais se chegará ao nível de interatividade que ocorre entre duas ou mais pessoas. Uma interação harmoniosa pode ocorrer quando há identificação intrínseca e extrínseca do humano com o objeto, por mais exótico que possa parecer, mas que haja completude em expoência sensorial, cinestésica e cognitiva. Isso pode ser um exemplo de relacionamento com uma escultura, o corpo humano juntos, a máquina estética torna-se mais completa, mais potente.

2.1.1 Conexões Biotecnológicas.

Para entender melhor essa conexão biocibernético, é necessário voltar um pouco aos anos de 1940, quando a biologia é contaminada por novas concepções da filosofia, utilizando-se do conceito de organização complexa e multinível, responsável pela composição dos organismos. Na visão que antecede esse momento, o biólogo orgânico, dotado da concepção vitalista dos séculos XVII e XVIII, entendia filosoficamente que cada órgão tem a sua limitação e a soma das atribuições de cada órgão do corpo era maior do que o próprio corpo, atribuindo o funcionalismo dos fenômenos vivos como: evolução, reprodução e desenvolvimento, a fontes de origem imaterial, que controlam a vida.

Outra concepção era a dos biólogos mecanicistas, a partir da segunda metade do século XIX, que adotam princípios heurísticos na pesquisa científica, e entendem a natureza como uma máquina obediente automática e previsível, movida por causalidade da interação entre corpos materiais no espaço.

O Dr. Walter Cannon, médico fisiologista, americano, da Universidade de Harvard, em *Organization for Physiological Homeostasis*, Cannon (1939) e *The Wisdom of the Body*, Cannon (1932), explica o funcionamento equilibrado do corpo humano. As ações involuntárias estão sempre atuantes para manter a saúde do organismo. Ele atribuiu o termo homeostase ao sistema de válvulas automáticas e termostatos. A homeostase é a capacidade do corpo de manter em equilíbrio as suas quantidades de líquidos, sólidos e gases. Cannon

descobriu que o corpo está constantemente forçando esse equilíbrio por meio de várias estratégias, que incluem mecanismos de *feedback*.

Antecedendo o Dr. Cannon, o biólogo austríaco Ludwig von Bertalanffy por volta de 1932, agrupou as propriedades organizacionais de corpos orgânicos (sociais e biológicas) em categorias de sistemas, classificou os sistemas biológicos com princípios abstratos, em lugar de aparências, e classificou os sistemas por essência das estruturas organizacionais de vários níveis das formas vivas.

Para Bertalanffy, os sistemas muito diversos podiam ter fortes semelhanças, provenientes dos modos de sua organização, independentemente de serem de ordem biológica, psicológica ou social, coincidindo com os objetivos da cibernética. Em sua visão, a cibernética é a análise de sistemas interligados e interativos, uma concepção equivalente à de Wiener nas relações entre máquinas e animais. Implicação importante, tanto aos sistemas naturais quanto aos sistemas desenvolvidos pelo ser humano, que desde que sejam munidos de propriedades organizacionais semelhantes, dão respostas comportamentais relacionadas.

Uma máquina é um sistema que tem sua própria natureza, porque é destinada a uma certa finalidade, e se a máquina for conectada a outra máquina poderá realizar uma variedade de tarefas complexas como movimento de seu trabalho. A máquina deixa de ser um sistema simples, para além de um conjunto de motores, compondo-se como uma série de "servo sistemas", ou de sistemas em comunicação por circuito fechado, regulados, como são as funções de homeostase de Cannon para sistemas biológicos.

A Teoria Geral de Sistema teve seu início por volta dos anos de 1930 e foi se desenvolvendo ao longo de décadas. Seu principal protagonista, Bertalanffy, a concebe e configura como estudo da organização de fenômenos. Segundo (BERTALANFFY, 1973, p. 84), "um sistema pode ser definido como um complexo de elementos em interação", ou um grupo de unidades combinadas que formam um todo organizado que se relacionam entre si.

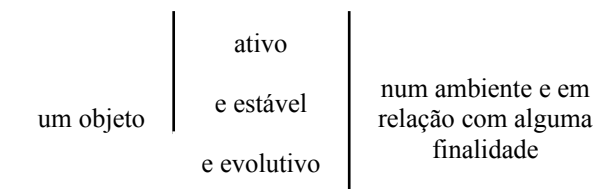
Os sistemas, independentemente de sua natureza, abrigam princípios gerais como os de "totalidade e soma, mecanização, ordem hierárquica, aproximação à estados estáveis, equifinalidade" (Ibidem, p, 120), e podem habitar a investigação dos princípios comuns a todas as entidades complexas, as quais podem ser utilizadas para a sua descrição.

O uso da teoria de sistemas, de uma forma geral, serve para reconceitualizar os fenômenos. Quando abordado de modo global, permite inter-relações e integração entre assuntos que notadamente são de naturezas diferentes. Em consequência disso, pode-se ter como resultado um conhecimento diverso em diversas áreas. A composição do sistema é

constituída por muitos fatores e seu uso adequado favorece o crescimento de uma organização.

A composição da Teoria Geral de Sistemas é interpretada e apresentada por Jean-Louis Le Moigne, especialista francês em teoria de sistemas e epistemologia construtivista, em *A Teoria do Sistema Geral*, Le Moigne (1990), que a demonstra de forma trivial, porém mais mnemônica. Algo em ação; atividade independente para atingir uma finalidade, projeto ou intenção; em um lugar, ambiente; compondo uma estrutura ativa, estável e evolutiva:

- alguma coisa (não importa o quê, presumivelmente identificável)
 - que em alguma coisa (ambiente)
 - para alguma coisa (finalidade ou projeto)
 - faz alguma coisa (atividade = funcionamento)
 - por alguma coisa (estrutura = forma estável)
 - que se transforma com o tempo (evolução)
- ou ainda, aceitando uma definição geral da palavra objeto:



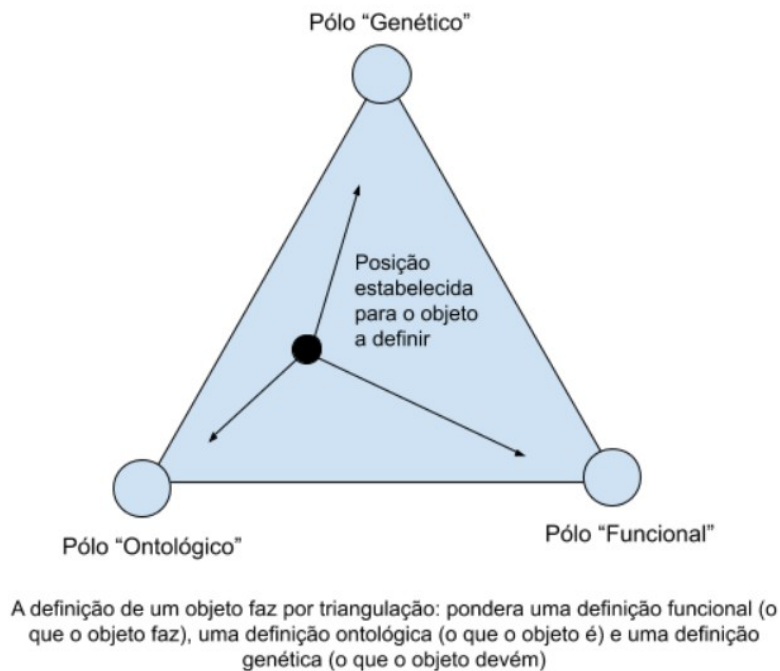
(LE MOIGNE, 1990, p. 76)

Para Le Moigne, essa conceituação do sistema é compatível com todas as visões usuais de modo comunicável e inteligível, pela declaração de seu objeto, pelo fornecimento de apoio explícito ao modo normativo e por conceber modelos de fenômenos percebidos ao observador (concretos ou abstratos, tangíveis ou intangíveis). Mas, alerta em relação à tradição histórica da ciência ocidental cartesiana ao privilegiar em demasia a definição ontológica e analítica em detrimento da definição histórica e morfogênica. O erro cartesiano de tornar absoluto e analítico, de conferir “estatuto ontológico privilegiado às entidades (ou substância ou objetos), à custa das suas relações, dos seus atributos e dos seus acidentes”, (LE MOIGNE, 1990, p. 76-77). Para Le Moigne, não é o bastante colocar a descrição junto ao seu ambiente, pois designa-se, por vezes, uma definição funcional, experimental ou praxiológica.

Refletindo juntamente com o matemático C. P. Bruter (1973, apud LE MOIGNE, 1990, p. 79), pela dialética da experiência e da essência, é preciso ir além de Darwin que afirma que toda verdadeira explicação é genealógica, genética, e deve assumir uma postura: “definir o objeto é conhecê-lo na sua história (a sua hereditariedade) e logo o seu projeto (o seu dever)”. De acordo com Teilhard de Chardin e Jean Piaget, principalmente em Piaget

(1970), consolida-se o pensamento como a “trialética do Ser, do Fazer e do Devir” como “o Abre-te sésamo da representação e senão mesmo do conhecimento do objeto” (Ibidem).

Figura 15: Triangulação para descrição de um objeto/sistema, por Jean-Louis Le Moigne.



Fonte: (LE MOIGNE, 1990, p. 79 - figura 26).

Para Edgar Morin (2015, p. 9), sociólogo francês, é preciso estar em alerta para uma tomada de consciência radical de distanciamento do erro, da ignorância e da cegueira, que progridem nas ciências quando buscam conhecimento sobre o mundo físico, pois “as luzes da razão parecem refluir os mitos e trevas para as profundezas da mente”, enquanto buscam a aquisição de “conhecimentos inauditos sobre o mundo físico, biológico, psicológico, sociológico”. Portanto, há a necessidade de evitar falsas percepções, o que acomete no erro epistemológico da incoerência de saberes, contaminados por teorias e ideologias que cegam a razão e a degradam.

Como essas considerações, a arte tecnologia é pensada como um sistema aberto. Ela É (tem uma essência), Faz (desenvolve uma ação), e tem seu Devir (destina-se a algo previsível ou imprevisível); o que implica, sobre a máquina estética, não exclusivo, um sistema artístico, um ambiente esteticamente potente.

2.2 Arte-Sistema

Há pelo menos duas possibilidades de se pensar essa expressão “arte como sistema”, uma que se desdobra pelas “três dimensões de funcionamento do sistema da arte contemporânea: uma dimensão econômica, uma dimensão cultural e uma dimensão política.” (MELO, 2012, p. 07), que corresponde a cadeia produtiva da arte, onde se encontram os fabricantes e fornecedores de produtos e matéria prima para o desenvolvimento artístico; os criadores, artistas e intérpretes da arte; os responsáveis pela pelas mostras e comercialização; os divulgadores, críticos e teóricos; e os consumidores, investidores compradores e frequentadores de locais de exposição.

A outra, por influência da cibernética, que reflete os sistemas naturais, sistemas sociais e signos sociais do próprio mundo da arte, como parte do movimento arte conceitual, entre ao anos de 1960-70 relacionada a arte de processo. "uma *Estética de Sistemas* se tornará a abordagem dominante para um labirinto de condições sociotécnicas enraizadas apenas no presente" (BURBHAM, 1968, p. 35)²⁸

Com associação da arte com a Teoria Geral de Sistemas, como fenômeno de imbricados componentes em interatividade com uma finalidade estética, que tem por concepção análoga os sistemas naturais, sistemas sociais e signos sociais repercutidos no mundo da arte com a estética que tem pregnâncias tecnológicas. Considerando, nesse último bojo, a arte como fenômeno, arte conceitual, surgida a partir dos anos de 1960, associada à arte cibernética, sistemas gerativos, arte de processo, estética de sistemas e movimentos pós-formalistas na arte. Muito embora esses termos possam abranger um amplo universo de expressões artísticas e de variados meios de sustentação, as obras geralmente procuram tirar o foco do artista e devolver o foco para a arte e para a audiência.

28 "a *Systems Esthetic* will become the dominant approach to a maze of socio-technical conditions rooted only in the present" (BURBHAM, 1968, p. 35)

sistema como obra de arte é influenciado pela ciência, através de novas formulações teóricas que observam os fenômenos sob o ponto de vista sistêmico”, também pelas modificações da obra com a utilização de suportes e interfaces tecnológicas, que consequentemente novas possibilidades físicas expositivas, conceituais e poéticas. (OLIVEIRA; HILDEBRAND, 2010. p. 1027)

Com a ideia de sistema, a arte-sistema se configura fortemente por componentes em interação. A interatividade introduz o movimento como valor da ideia artística pelas estruturas de conexão e eventos em evolução. Uma arte que busca estabilidade. Toda luta por estabilidade é luta contra a instabilidade, portanto, a instabilidade é uma propriedade presente ininterruptamente, seja nas bases da estabilidade espacial, seja por estrutura. A estabilidade o força à imobilidade -inércia-, e, devido ao tempo, não resiste, entra em processo de mutabilidade, degradações, degenerações e deterioração físicas.

A durabilidade é uma qualidade que não se adéqua, variavelmente, aos objetos móveis que são expostos ao desgaste de toda força, que implica nos fatores espaciais e temporais, ainda levando em consideração os materiais precípeis desenvolvidos ao longo dos séculos XX e XXI, e a acentuada utilização experimental desses materiais e seus cruzamentos que acarretam reações adversas. Tintas de bases variadas, acrílico, látex, óleos, plásticos, plástico metálico, metais corrosivos, motores elétricos, fontes de energia, luz elétrica, gesso, borracha, papel, ou ainda, processos de radiação e de contaminações químicas são alguns dos materiais utilizados pelos artistas em busca de criações diferentes, dinâmicas, ou relevantes, que levam aos processos de transformação e de desestabilização.

O uso da máquina com motor é uma característica da arte sistêmica, cibernética, cinética e pós-cibernética. Mesmo o motor sendo considerado um sistema estável, são notadas as falhas por desgaste, e quanto mais componentes venham compor o sistema, maior é a probabilidade de instabilidade, o que exige do artista pensar em sistemas com probabilidade de vida mais duradouras e reposição de peças. Os sistemas têm se tornado cada vez mais complexos, não só agregando componentes simples aos sistemas, como também acoplando máquinas a outras máquinas, tornando os sistemas cada vez mais complexos. O que vale a observação de Gottfried Leibniz, filósofo alemão do século XVIII, considerado como um dos precursores da computação, que por uma lógica matemática, referindo-se a roda dentada, afirmava que uma máquina pode executar um determinado programa, mas também pode se multiplicar e executar vários programas.

Máquinas e softwares são características componentes na arte-sistema, dispositivos produzidos pelas engenharias, máquinas com “vida” proporcionada por impulsos elétricos, eletrônicos e códigos numéricos da computação. Softwares combinados com o imaginário

criativo de diferentes possibilidades estéticas e poéticas, construídos por artistas, técnicos e cientistas, formando um complexo de conhecimentos, talentos e habilidades, que geralmente só podem ser encontrados em equipes que se organizam para criar por participação ou colaboração, em circuito ou rede, oferecendo ao público uma obra de “realidade ampliada” em criação, fundada nos aspectos biológicos e emocionais do ser humano, simulando existência pós-biológica ou expandida através da tecnologia.

Se no princípio da cibernética, como vimos em Grey Walter, Gordon Pask e Nicholas Schöffer, o percebido tinha uma posição secundária externa ao objeto maquínico, com a nova cibernética, após a década de 1960, o observador se transloca para o interior do sistema, tanto em ciência, como também na arte. Como vimos, a rede de investigação nos anos de 1950 tinha uma preocupação premente que era o funcionamento do cérebro, já a segunda geração ciberneticista foca no funcionamento da mente.

A cibernética abre um leque de atividades, ampliando a utilização dos mecanismos de informação, dos artefatos eletromecânicos, eletroquímicos e informáticos, e abarca outros sistemas, entre eles os sistemas sociais e linguísticos, e, por consequência, as abordagens se abrem da objetividade à subjetividade. A vinda do observador para o interior do sistema proporciona uma conquista nunca antes conhecida no universo das pesquisas científicas. Outra conquista relacionada a esse período marcante e de efervescência são as mudanças paradigmáticas da pesquisa unidisciplinar, centradas no conhecimento macro sobre o determinismo na natureza, para a pesquisa multidisciplinar buscando respostas nos organismos micro.

A partir dos anos de 1980, a arte-sistema torna-se uma realidade em expansão. Surgem novas articulações entre informática e novos sistemas eletrônicos, possibilitando o desenvolvimento de pesquisas que investigam o processo de comunicação entre mente e corpo, mundo exterior, e mundo interior, “pondo ênfase na participação do observador e em sua integração com a obra” (GIANNETTI, 2006, p. 86).

Diana Domingues (2002), artista multimídia e professora, pesquisadora da Universidade de Brasília-UNB, diz que as obras são desenvolvidas em interfaces de equipamentos eletrônicos que podem proporcionar hiper conexão, telepresença, ação remota, realidade virtual imersiva, simulação de fenômenos físicos, dentre outras possibilidades. Estão munidas de dispositivos que sugerem possibilidades de ação e de relacionamento intrínseco do interator com a obra, por meio de uma variedade de dispositivos:

Mouses, teclados, modems, câmeras, sensores, capacetes, luvas, sondas espaciais, microscópios de varreduras, são dispositivos que capturam vidas, ações do corpo e do ambiente em suas capacidades de emitir sinais, pensar, imaginar, simular e interpretar micromundos celulares, codificar partículas do universo, tarefas de mundos virtuais, robôs, permitem a telepresença e encarnam identidades vividas na rede (DOMINGUES, 2002. p. 33).

Com o uso da tecnologia, os artistas se distanciam dos formatos de arte até então desenvolvidos no cenário da arte moderna contemporânea, desenvolvendo arte por processos desmaterializantes e propondo novos processos perceptivos; têm anseios de manejos, em suas propostas poéticas, a simultaneidade entre o tempo e o espaço. As propostas de arte-sistema, segundo Giannetti, buscam uma proposta de ampliação perceptiva para além dos aspectos conceituais:

O espaço, como lugar de encenação e simulação, atua como suporte da instalação, como parte de sua sintaxe e elemento de integração. Isso significa uma considerável propensão a potencializar a experiência sensorial e perceptiva, favorecendo as analogias e o imaginário, em detrimento das formas puramente discursivas ou conceituais. (GIANNETTI, 2006, p. 86).

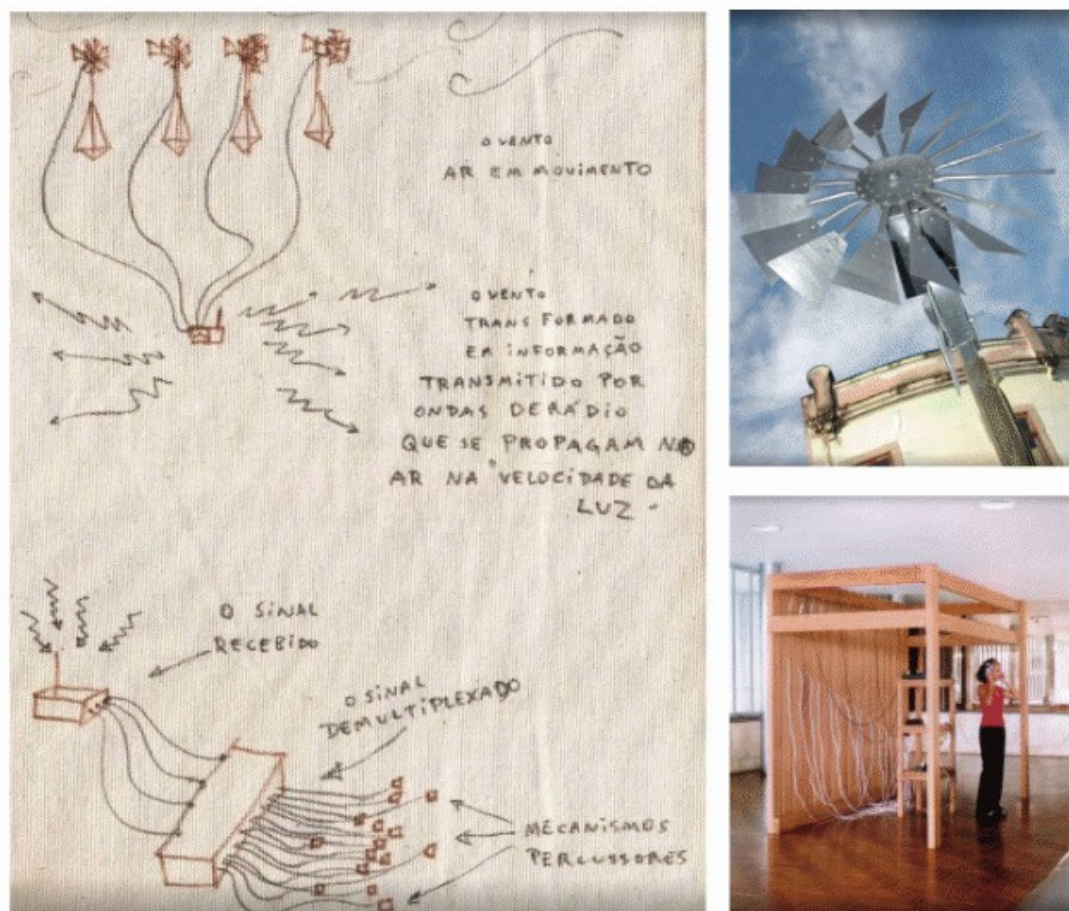
Na realização de obras desenvolvidas com muitos meios similares e distintos, combinados e atravessados, multidisciplinar e interdisciplinar com sistemas interativos, a arte-sistema se expande para além da realidade ampliada e realidade virtual, deixando ainda mais intrincadas as relações entre arte e tecnologia. Por essas características de recursos das tecnologias e das ciências, a concepção de criação de tais obras de arte envolve equipe de multissaberes, para pensá-las e desenvolvê-las; além de oferecer um espaço de relacionamento prazeroso e desafios entre as pessoas, com permutas de ideias e concepções.

Saberes multi e transdisciplinares compõem obras de arte, objetos ou instalações de corpo maquínico. Obras que ocupam espaços bidimensionais, tridimensionais, ambientes espaciais, físicos, virtualizados e imersivos são pensados para o interator como componente ativo, colaborativo, participativo e cocriador. Obras nas quais todos os componentes da máquina estética interagem entre si, cada um com seu papel, e articulam os aspectos relacionados a comunicabilidade informacional em interatividade, nas quais o interator é envolvido, com todas as relações implícitas e explícitas da cultura (poder e política e sociedade), e se desdobra no ambiente.

A arte-sistema tem como princípio básico a interatividade. O interator é parte do mundo maquínico com seu ser biológico, psicológico e cultural. Organismos que articulam seu conhecimento com a tecnologia da máquina artística. Em completude, a obra é dinamicamente capaz de mediar o sujeito na experiência estética, com o interator evoluindo

na participação até sentir-se integrado. A interatividade em níveis evoca o interator à informação: decodificar, interpretar, participar, e colaborar de muitas maneiras; e ser diferente de um outro interator: interrompendo, ativando, reativando, reorientando, recombinaando, reapropriando, acrescentando, descentralizando etc., em favor da personalização da experiência. Pierre Lévy diz que a interatividade assinala “a necessidade de um novo trabalho de observação, de concepção e de avaliação dos modos de comunicação” (LÉVY, 2010, p. 84), e de arte, para além de características simples e unívocas de um sistema específico. A interatividade articula a complexidade por interfaces.

Figura 16: “Música dos Ventos”, instalação sonora de Paulo Nenflídio, 2003.



Projeto esquemático, cata-vento eletrônico, transmissor e receptor de radiofrequência, circuito eletrônico de multiplexador, mecanismos percussores, cordas e amplificador. Coleção do artista. Museu da Pampulha, 2003. Fonte: Galeria de Paulo Nenflídio, álbuns da Web Picasa, 2016.

A instalação artística “A Música dos Ventos”, de Paulo Nenflídio (2003), é um exemplo no qual a interface visual/sonora entre o interator e o meio ambiente é a escuta de sua sonoridade. A obra é um sistema com quatro cataventos impulsionados pelo vento. A força do vento é convertida em impulso elétrico, o impulso é usado para tocar uma espécie de piano de cordas em que padrão do som/música gerado é determinado pelo vento. A proposta da obra para a composição sonora é a manipulação do caos “dando uma chance para o caos natural que é o vento mostrar a sua identidade sonora” (NENFLÍDIO, 2019. Site). No trabalho, catalisando a força aleatória do vento para gerar músicas pinçando cordas pré afinadas, a natureza – o vento –, é, ao mesmo tempo, agente e interagente no sistema-obra.

A obra “Música dos ventos” traz como ressonância musical a força caótica da natureza dos ventos, ora passivo, calmo e leve, ora turbulento, forte e pesado. Componentes como a aleatoriedade e a imprevisibilidade de sons são encadeados de acordo com a densidade e intensidade do elemento natural. Vento errante e equívoco em interatividade com as pás (hélices) dos cataventos. A obra está imersa no tempo natural à mercê de seu temperamento e é um convite ao espectador para vivenciar as mudanças ressoadas em uma musicalidade da natureza; livre, sem amarras e sem regras.

Figura 17: "Sopro", do Grupo CAT, 2015.



Imagem de Carolina Peres. Fonte: Grupo CAT (2017).

A obra “Sopro” (2015), do grupo cAt (ciência/arte/tecnologia), CAT (2017), é composta por uma esfera transparente com água em seu interior e três outras pequenas esferas que boiam sobre a superfície aquosa, de pouca água. As pequenas esferas são ligadas ao mundo exterior por finos fios que as unem a três hélices acomodadas em pequenas conchas cristalinas sustentadas por pequenos totens.

A obra “Sopro”, na concepção de seus autores, CAT (2017), é representativa de fontes sustentáveis de energia. Energia primordial, fonte de criação de vida, relativo ao sopro divino, com multirreferencial teológico: indígena, africano e judaico cristão. O sopro, na forma de vento em interatividade, devido à potência da força, é símbolo de destruição da natureza, da própria natureza que faz parte. Provoca desgastes, erosões, destruições geológicas, interfere na temperatura do meio ambiente, na produção e direcionamento das chuvas, e transforma a natureza em seus ciclos vitais.

Figura 18: Detalhe da obra “Sopro”, do Grupo CAT, em interatividade.



Imagem de Carolina Peres. Fonte: CAT (2017)

Nas duas obras, “Música dos ventos” e “Sopro”, o vento é componente ativo interagente sobre as interfaces dos cata-ventos. O vento é símbolo de criação, de geração de

vida e de caos. As obras são interfaces sobre conhecimentos da cultura – crenças -, e da natureza ambiental, relativos aos ciclos pluviais, temperatura, conformações geológicas etc.

2.3 Informação Estética e Interatividade.

A informação estética, como vimos nas obras acima, é por natureza um saber descritivo do mundo sensível, construída a partir das sensações, da percepção, e da faculdade sensitiva sobre o ambiente, que considera a imaginação e os afetos na interpretação do conhecimento sensível, assim, atribuindo sentidos. A comunicação é multimodal, ou seja, permite a utilização de mensagens múltiplas, oriundas de vários canais simultâneos. Segundo Eunice Gomes, professora da pós-graduação da Universidade Federal da Paraíba, em *A informação vista pelo paradigma estético* (2017), a informação estética é aberta, flexível e proporciona no “receptor uma fantasia, uma espontaneidade imaginativa, um estado de êxtase” (GOMES, 2017, p. 166) devido o alto teor de originalidade dos estados estéticos, sugerindo informações mais complexas, requerendo maior imaginação do criador e do receptor.

A informação estética visa seduzir e trazer o receptor para vivências subjetivas, gerando sonhos e desejos, por meio de uma estrutura de originalidade e menos redundâncias. Por ser de estrutura flexível, a codificação da informação estética é menos inteligível que a informação semântica, e imbrica o emissor-receptor em uma relação mútua, recursiva e reversível na edificação de significados, quando em interatividade contextual, como referenda Umberto Eco em a *Obra Aberta* (1991) “a compreensão de uma forma estética, onde interagem fatores materiais e convenções semânticas, referências linguísticas e culturais, aptidões da sensibilidade e decisões da inteligência” (ECO, 1991, p. 88)

A informação estética é caracterizada por não haver rigidez em sua organização; ter amplitude de irradiação indo além de si mesma (não há controle, vai além de suas fronteiras); pluralidade de significados (comporta diferentes pontos vista); e, elevado grau de entropia (por conter elevada taxa de fluxo de informação). A adoção da informação estética como capacidade analítica é feita por Gomes (2017, p. 171-172) por três razões: subverte a lógica da teoria da informação matemática e “na medida em que não tem uma codificação rígida constituída por normas fixas, amplia-se o repertório e aumenta a desordem, então, o previsto seria diminuir a audiência, mas isso não ocorre”. Devido à participação do receptor, atravessa o congestionamento informacional, e se remete ao sensível, ou seja, “o receptor participa, sob

o aspecto emocional, sem que isso seja indício da excelência cultural” do evento (COELHO, 1973 apud GOMES, 2017, p. 172).

Outra razão apontada para que a informação estética seja tomada como instrumento de análise, é porque ela preza pela valorização dos processos de percepção sensível, ou seja, os sinais visuais, sonoros e táteis são signos, representam outros fenômenos que podem não estar presentes.

Figura 19: “Café com os Santiagos”, de Claudio Pinhanez, Heloisa Candello e Paulo Costa, IBM, 2017.



Fonte: Catálogo: Consciência Cibernética [?] - Itaú Cultural, 2018, p. 47.

Na obra “Café com os Santiagos”, de Claudio Pinhanez, Heloisa Candello e Paulo Costa, (2017), exposta no Instituto Itaú Cultural, apresenta-se uma cena do livro “Dom Casmurro”, de Machado de Assis (1899): uma mesa redonda, quatro cadeiras, um jogo de porcelanas rebuscadas do século XIX (pires, xícara e bule de café), papel de parede e chapéus. Um cenário ornamentado onde supostamente estão sentados, Capitu, Bentinho e Escobar, os três personagens principais do livro, e o interator. A obra é movida pelo mistério do enredo

novelesco machadiano, e a imaginação do espectador move a conversa a partir de perguntas feitas por escrito pelo interator, por uma interface de tela, um *tablet*, e as possíveis respostas interlocutadas pelos personagens são postas (literalmente) à mesa, por uma projeção em movimento de trechos do livro em coreografias programadas a partir dos questionamentos da audiência. Não é só o cenário, mas também a sonoplastia, que, juntos, transportam o interator simbolicamente imerso na cena para a época do romance.

O cenário evoca a espacialidade de um cômodo residencial de uma casa urbana do século XIX, enquanto a sonoridade, produzida com extrema riqueza de detalhes, lhes oferece um contexto temporal, do exterior da casa.

Permeando a obra, ouvem-se sons de carroças e cavalos que passam, a toada de escravos vendendo cocada, a melodia de pássaros tropicais e o tilintar de xícaras, que transportam o ambiente para um fim de tarde moroso no centro do Rio de Janeiro pré-republicano (ITAU, 2018, p. 48)

A máquina estética presentifica o clima do final do século XIX, o ambiente da narrativa do livro, os personagens virtualizados, e põe imaginariamente o interator na cena conversando com personagens da obra de Machado de Assis. Através da tecnologia desenvolvida por *Watson Conversation Service* da IBM, “os sistemas conversacionais, ou *chatbots*, funcionam como atores computacionais” (PINHANEZ, 1997), ou seja, um programa de computador que assume o papel de personagens da peça.

Abraham Moles, em *Teoria da Informação e percepção Estética* (1969), reflete em sua teoria sobre a intraduzibilidade da informação estética por não existir o mesmo sistema simbólico em outra língua de repertório universal (MOLES, 1969, p. 192). A informação estética é específica ao canal pelo qual veicula, portanto, não é traduzível, “sendo apenas transportável aproximadamente” (Ibidem, p. 194).

Para Moles, na verificação de uma informação estética leva-se em consideração a relação originalidade/inteligibilidade, na qual os níveis de originalidade e o seu valor estão intrinsecamente ligados ao inesperado e ao imprevisível, considerados por uma questão de teoria da probabilidade:

O que é pouco provável é imprevisível, o que é certo é previsível, no limite naturalmente em que o receptor faz uso dos seus conhecimentos para determinar sua conduta, o que não provoca dificuldades no caso de receptores “tecnológicos”, sistemas materiais ordinários. (MOLES, 1969, p. 36)

A originalidade tem a ver com os dilemas e ambiguidades que a informação possa suscitar, enquanto a inteligibilidade, característica predominante na informação semântica, varia sensivelmente em sentido inverso da originalidade, pela lógica da informação transmitida, reduz suscetivelmente os dilemas e as ambiguidades, pois opera pela racionalidade totalmente traduzível.

Em contrapartida a informação estética abarca o fenômeno em sua complexidade, por todos os lados, por dentro e por fora, pelos contágios sensoriais, cargas emocionais, interpretação de sinais, indícios, vestígios e metáforas.

Em “EntreMeios”, uma videoinstalação interativa produzida pelo LabInter²⁹ - Laboratório Interdisciplinar Interativo-UFSM, (2010), é observada uma projeção em tecido branco, esticado em curva, nos dois lados, cuja superfície é impregnada de imagens generativas, efêmeras, sensíveis e poéticas, que podem ser visualizadas e experienciadas. A instalação propôs uma modificação do espaço real, mesclando imagens de realidades distintas em um mesmo lugar. Nesse ciberespaço relacionam-se meios geográficos a partir de imagens capturadas de lugares localizados em Santa Maria, no Rio de Janeiro, com imagens do interator projetadas em tempo real. Para Camargo (2016, p. 45-46), “A instalação “EntreMeios” é um hiperespaço cíbrido, onde a experiência transorgânica acontece”, a saber:

O corpo do interator funciona como controlador digital para a entrada de sinais infravermelhos que reconhecem o centro de massa através de um sensor Kinect e uma câmera. O gerenciamento digital é realizado como o software Processing, que envia e recebe informações dos dispositivos sensíveis, processando e realizando respostas nas imagens projetadas. (CAMARGO, 2016, p. 46).

Para o LabInter (2010), a instalação “propõe a sobreposição de espacialidades e temporalidades nas imagens”. Para questionar as relações dos lugares de habitação humana, proporciona o deslocamento simbólico pelas camadas de imagens, e sugere a simulação da passagem do interator entre passado, presente e futuro.

O interator é agente da evolução transitória da arte, é um simbiote, agente da interatividade “ressalta a participação ativa do beneficiário de uma transação de informação” (Lévi, 2010, p. 81), em diferentes graus, com possibilidades de reapropriação e personalização da mensagem, atravessado pela dimensão afetiva pelo contato em variada dimensão corporal, dimensão sensória, emocional e lógica. O interator age no sistema e por ele é afetado.

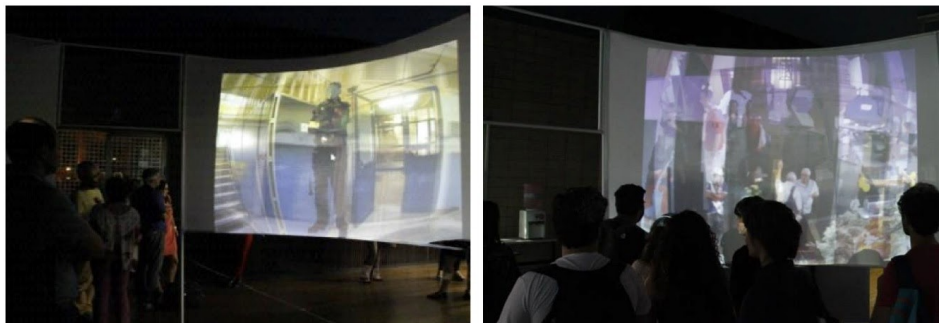
²⁹ O LabInter é composto por Andreia Machado Oliveira (Bacharel e Licenciatura em artes Visuais, doutora em Informática na Educação), Marcos Cichelero, Matheus Moreno (Arquitetos e mestres em Arte), Fábio Gomes (Ciências da Computação) e Evaristo Nascimento.

Figura 20: “EntreMeios: Videoinstalação Interativa”, LabInter, 2010.



Fonte: LabInter - Laboratório Interdisciplinar Interativo - UFSM, 2010.

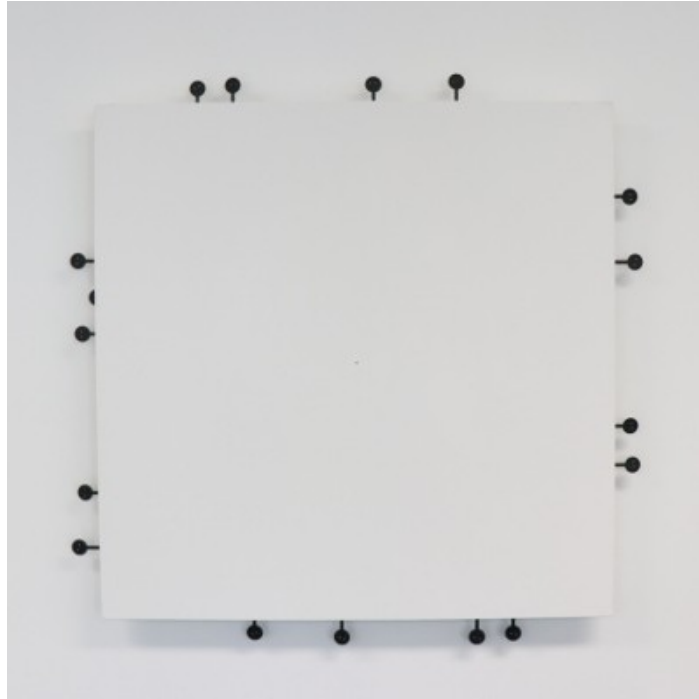
Figura 21: EntreMeios. OpenLab Hiperorgânicos5, CAC4, UFRJ, 2014.



Registro fotográfico de Fonte: (CAMARGO, 2016, p. 45)

O trabalho da dupla Søren Pors e Aparna Rao pode ser um exemplo: eles incorporam alta tecnologia e humor em obras de arte esculturais interativas que despertam para padrões comportamentais sutis e respostas emocionais. “Pigmeus”, Rao (2006), é uma instalação sensível composta por vinte e cinco painéis de cinco tamanhos diferentes montada em três paredes, cada painel afastado da parede por aproximadamente uma polegada. Uma obra que suscita bastante o humor.

Figura 22: “Pygmies” de Søren Pors e Aparna Rao, 2006.



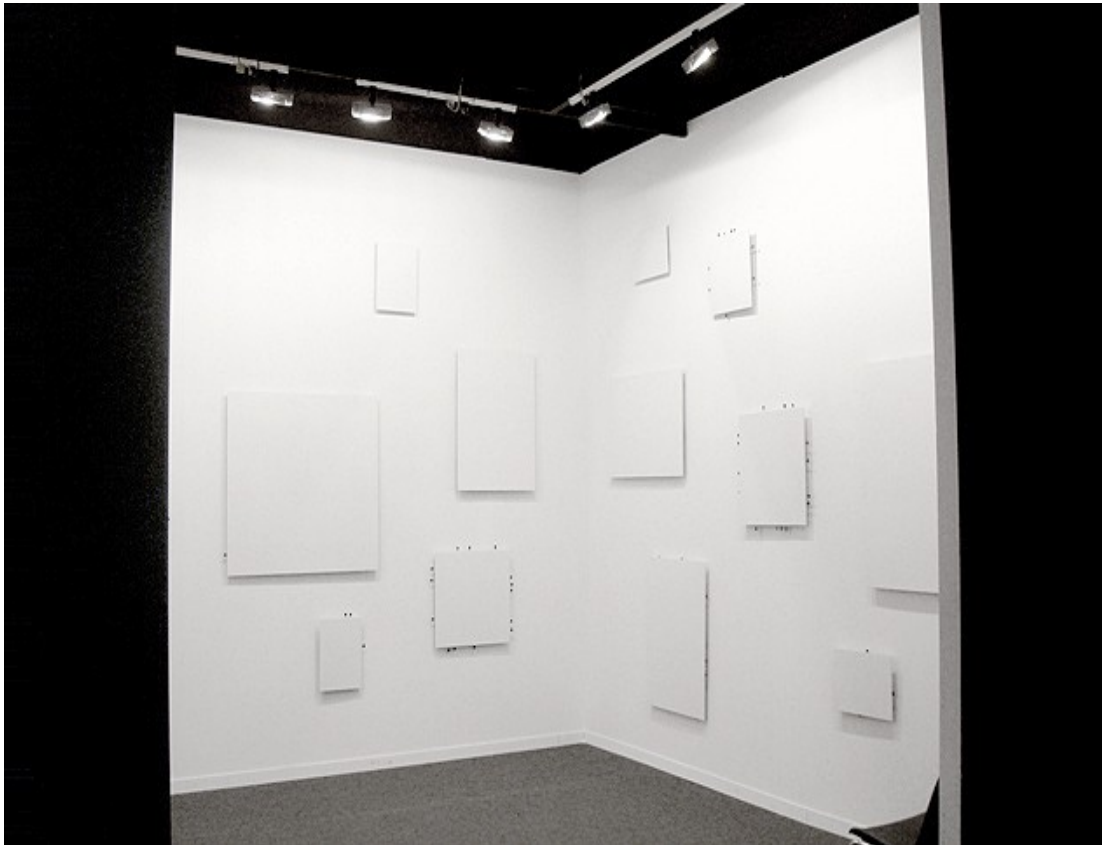
Painel de plástico, alumínio, microfone, componentes eletromecânicos Fonte: Site dos artistas. (RAO, 2006)

Na instalação, por trás dos painéis, estão 509 minúsculas criaturas (silhuetas negras com olhos brancos desenhados à mão), que começam a aparecer, se movendo para fora, indo para cima da borda. Quando a sala fica silenciosa, as 509 silhuetas negras de minúsculas criaturas começam lentamente a sair de detrás dos painéis. No início, eles apenas espiam por cima da borda, mas depois de um tempo eles se movem mais para fora, ligeiramente diferente umas das outras. Elas depois se recolhem ao menor ruído sonoro cada uma ao seu tempo, podendo se esconderem totalmente dependendo do volume ou altura do som no ambiente. Os sons emitidos pelos frequentadores, por conversas, passos, ou movimentos, despertam as figuras e elas ficam a espreita, “curiosas”. Como diz a artista Aparna Rao:

“nós a chamamos carinhosamente de 'Os pigmeus'. Nós quisemos trabalhar com a noção de ser cercado por uma tribo de criaturas muito tímidas, sensíveis e doces. A

forma como funciona: nós temos estes painéis, os quais estão na parede, e atrás deles, nós temos as pequenas criaturas que se escondem. Assim que fica silencioso, elas vão aparecendo lentamente. Se o silêncio é grande, eles esticam seus pescoços. Ao menor ruído, eles voltam a se esconder³⁰. (RAO, 2011)

Figura 23: “Pygmies”, Søren Pors e Aparna Rao, 2006, duas paredes da instalação.



Os pontos pretos em volta dos painéis, são os pigmeus que surgem com a interação. Fonte: Rao (2006)

A obra foi desenvolvida para despertar determinado senso de humor, para a artista, cada pigmeu tem seu próprio comportamento, psique, balanço, personalidade, etc. Feitos de modo a que reagissem às pessoas, para que as pessoas brincassem, mesmo as adultas, agissem como crianças.

³⁰The next work is a sound-sensitive installation that we affectionately call "The Pygmies." And we wanted to work with a notion of being surrounded by a tribe of very shy, sensitive and sweet creatures. So how it works is we have these panels, which we have on the wall, and behind them, we have these little creatures which hide. And as soon as it's silent, they sort of creep out. And if it's even more silent, they stretch their necks out. And at the slightest sound, they hide back again (RAO, 2011)

A interatividade com a obra de arte tecnologia é uma prática proveniente de um sistema de estímulo/resposta, em que o público reencontra com ela, seu modo de expressão, seu gesto e sua cadência rítmica; já que o interator faz parte da obra, dialogando com os outros componentes virtuais ou não, que “vivem” em constante atualização.

A obra, e agora, implicitamente, o interator, configura-se como um acontecimento abarcando possibilidades conceituais, possibilitadas pela multiplicidade de interfaces tecnológicas, e pela multiplicidade de conhecimentos e técnicas.

Na interatividade não há condição passiva, a participação proporciona a ampliação de sensações e de criação de sentidos, em que o interator ocupa um duplo papel, sendo cocriador e também parte da criação, por ser imprescindível sua presença e ação no acontecimento da obra de arte, seja no acionamento enquanto sujeito, seja aparelhado por interatividade em acoplagem, conectividade, vivência e/ou toque; em que dialoga em percepção. Nessa relação obra-interator, o envolvido pode se doar de corpo, coração e mente, tornando seu corpo expandido, com sentidos ampliados e amplificadas.

“Se a arte interativa em geral pede, da parte do espectador, um engajamento profundo, paciência e disponibilidade, curiosidade, a autonomia exige do espectador, além disso, que ele dispense uma atenção aguda sobre o seu próprio corpo e sobre seus mecanismos perceptivos.” (COUCHOT, 2003, p. 37)

A arte é uma instigadora de questões perceptivas, interrogadora do olhar, da escuta, dos gestos e outros; procura explorar limites por efeitos de sentidos que não passam de um “jogo de símbolos ou de linguagem, conceitos, mas pela ativação de uma forma de pensamento” [...], “pensamento corpo”. (Ibidem, p. 38).

3 MÁQUINA ESTÉTICA COMO INTERFACE SIMBÓLICA

*Uma presença anônima e difusa das máquinas, uma
presença oculta, às vezes negada, outras denunciada ou
exagerada
[...] a ponto de lhe dar, por vezes, um ar sobrenatural
(Ganascia, 1997, p. 4)*

3.1 Polifonia Maquínica: dispositivos e metáforas.

No teatro há uma expressão “Deus ex machina”, que significa “Deus vindo de uma máquina”, em referência a uma engenhoca cênica, um guindaste usado nos teatros gregos antigos, cuja função era baixar os atores do teto ao palco, para dar a impressão de que eles voavam, principalmente, quando os atores representavam personagens deuses. Tratava-se de um dispositivo mecânico, uma máquina de efeito teatral de entrada e saída de cena. Um veículo – meio – de solução imediata. Derivada da palavra grega (dórica) *makhana* - máquina teatral, ilusão (efeito de aparecer qualquer coisa repentinamente e inesperadamente), originária da palavra *máquina* (machine), é um termo derivado da palavra latina *mãchina*, do grego *mãkhanã* ou a variação *mẽkhanẽ*³¹.

As máquinas têm sido companheiras dos homens desde sua origem, tidas como *máquinas simples* ou máquinas arquimedianas, alusivo à concepção dada pelo filósofo grego Arquimedes, no século III a.C., para máquinas como alavanca, polia, parafuso, molinete e cunha. Máquinas que operaram utilizando as forças, o apoio, o balanço, a pressão e a distância.

Mecanismos é uma expressão relacionada a outras categorias de “máquinas simples”, consideradas fontes de energia. Nesse caso, "máquina" denomina um conjunto de componentes (peças) que funcionando juntos executam uma operação de trabalho. No geral, a máquina simples reduz em intensidade uma força exercida, transformando-a em um movimento ou a energia em outro movimento.

31 The American Heritage Dictionary on-line, acessado em 10, de novembro de 2020 - <https://www.ahdictionary.com/word/search.html?q=online>

Com a combinação eletromecânica, as máquinas passam a operar com variados princípios de manuseio e de automatismo; princípios mecânicos combinados com motores elétricos, derivando a classificação de máquinas manuais e automáticas. As máquinas automáticas utilizam-se de fontes de energia externa, elétrica, térmica, e outras, com a presença e controle do operador de modo temporário ou permanente. As máquinas automáticas ainda podem ser classificadas como programáveis e não programáveis quando considerada a variabilidade de trabalho a ser desenvolvido por elas. A máquina automática não programável é repetitiva em sua operação de trabalho (o que não deixa de ser uma programação) quando recebe energia para funcionamento, enquanto a máquina automática programável desenvolve o trabalho de acordo com a programação (conjunto de instruções) que lhe é fornecida pelo operador.

As máquinas automáticas programáveis realizam seu trabalho conforme as instruções, as instruções em uma máquina podem ser feitas por meio de chaves manuais, quando essas máquinas são complexas, máquinas compostas de componentes eletrônicos do tipo de processador eletrônico, a exemplo de um microcontrolador, elas podem ser programadas com a utilização de um computador.

Para o filósofo e teórico da arte, austríaco, Gerald Raunig, em *Mil Máquinas: breve filosofia de las máquinas como movimiento social*, Raunig (2008), a partir do século XVII, tem início uma limitação fortemente restritiva referente à conotação técnica do conceito de *machina*. A constrição terminológica do conceito de máquina sofre como consequência uma crescente marginalização, dentre elas e principalmente:

A metaforização de qualquer significado que não o de conotação técnica privilegiada. Nesse período, proliferaram as metáforas do homem como máquina, do estado como máquina, do mundo como máquina; com a introdução desta metáfora universal, que funcionava nas dimensões micro e macro das coisas, praticamente tudo teria que ser explicado com o conceito de máquina: desde a forma como os órgãos humanos se organizavam à vida comunitária, passando por todo o cosmos.³² (RAUNIG, 2008, p. 25)

As ideias formuladas pelo filósofo francês René Descartes, no século XVII, relacionam os animais a um tipo máquina, o que de certa forma influencia as ideias materialistas de Julien Offray de La Mettrie, médico e filósofo francês do século XVIII. Sobretudo em sua obra de

32 La metaforización de cualquier otro significado que no fuese el de la privilegiada connotación técnica. En ese periodo proliferaron así las metáforas del hombre como máquina, del Estado como máquina, del mundo como máquina; con la introducción de esta metáfora universal, que funcionaba en las dimensiones micro y macro de las cosas, prácticamente todo habría de ser explicado con el concepto de máquina: desde el modo en el que se organizaban los órganos humanos hasta la vida comunitaria, pasando por el cosmos entero. (RAUNIG, 2008, p. 25)

1748, *L'Homme Machine*, La Mettrie (1865; 2017), La Mettrie defende o corpo humano como uma máquina sob o princípio de matéria organizada, uma máquina viva. As ideias de Descartes e de La Mettrie são impregnadas de sentidos da máquina da era mecânica e relojoaria.

O universo como uma máquina é uma ideia vinda de longa data, uma metáfora sustentada pela matematização da natureza de Galileu Galilei, físico italiano do Século XVI, que desenvolveu o método científico baseado em regras, procedimentos e observação controlada; um modelo de ciência que influenciou pensadores, dentre eles, Descartes, Newton e La Mettrie. A imagem do universo organizado em seu funcionamento, traduzido com padrões universais de constância, de estabilidade e de harmonia, padrões, intimamente ligados a organização e funcionamento das engrenagens dos relógios, é uma analogia que perdurou por séculos no ocidente. Na travessia do século XIX ao século XX, essa analogia foi perdendo valor diante do movimento produzido pela máquina a vapor da Revolução Industrial. Apesar de a máquina ser um instrumento operacionalmente lógico, tornou-se objeto de fascínio, encanto e poder. Na convivência com ela, construiu-se uma necessidade que se transformou em dependência de laços tão estreitos, que a máquina vem ajudando o homem, na medida de sua evolução, a construir e modificar também a sua subjetividade.

No século XIX, com o surgimento da ideia da sociedade como uma máquina, um sistema, no qual o homem é visto como ferramenta, engrenagem do sistema, o meio de trabalho é assimilado ao processo de produção capitalista, que sofre várias transformações, a última das quais é a sociedade máquina, ou melhor, um sistema de máquinas posto em movimento por um mecanismo automático ou força motriz, que se move por si mesmo acionado pelo capital. (MARX, 1858 apud RAUNIG, 2008)

Segundo o antropólogo, etnólogo, e sociólogo francês, professor da Universidade de Sorbonne Geoges Balandier (1997), as transformações sociais produzidas pelas novas maquinarias, também alterou a concepção que o ser humano tinha da vida e do universo como símbolos de poder criador e organizador, operando, também, as máquinas, por seus princípios termodinâmicos, como reveladoras de desorganização e destruição.

Passando do relógio, símbolo desse antigo movimento de ordenação, para a máquina a vapor, símbolo do novo movimento de desenvolvimento e ao mesmo tempo de destruição, chega-se a outros referencias para se pensar os indivíduos e a sociedade. A variação de velocidade promovida pelo motor, a explosão, as novas descobertas e invenções tecnológicas

do século XX, (eletricidade, aviões, carros, armas bélicas de destruição em massa), e a física quântica trazem luz às novas descobertas, provocando rompimentos com velhas certezas.

Nos Estados Unidos e na Europa, após Segunda Guerra Mundial, o modelo de realidade que defendia cadeias lineares e relações causais é posto sob questionamentos. Segundo os Psicólogos Eduardo Simonini e Roberta Romagnoli, “Novos modos de pensar sustentavam a compreensão de diferentes fenômenos como articulados a processos não mais parciais e sim resultantes da interação entre diferentes elementos.” (SIMONINI; ROMAGNOLI, 2019). As concepções teóricas da cibernética são originárias desse contexto de revoluções.

A cibernética trouxe a indistinção entre o ser vivo e a máquina, no potencial cumprimento de comandos, a depender da quantidade e qualidade da informação que transita. Quanto maior o nível de sensibilidade nos mecanismos de captação, maior será a qualidade do sistema no tratamento e aproveitamento da informação. A aproximação entre o ser vivo e a máquina, ocorre, aos olhos de Wiener (1968, p.33), pela capacidade de ambos poderem ser retroalimentados em *feedback*. Em ressalva às confluências de processamento de informação, Wiener não pretende envolver mecanismos de processos físicos, químicos e espirituais. Salientando sobre ser vivo e maquínico, Wiener diz que “ambos podem exemplificar localmente processos antientrópicos”. Mesmo sendo uma concepção em “evolução”, a máquina cibernética é um artefato programável.

Nesse sentido, do artefato em evolução, o físico nipo-americano, Michiu Kaku, em sua obra *Visões do Futuro*, Kaku (2001), aponta três pilares para o desenvolvimento da ciência contemporânea: a *revolução quântica*; a *revolução biomolecular*; e, a *revolução computacional* (KAKU, 2001, p. 21), e atribui à máquina “computador eletrônico” o papel de “incorporar” essa nova relação de aproveitamento máximo da informação chegando, pelo que até então se conhece, ao ápice da tecnologia mecânica. Os servomecanismos aliados aos processamentos eletrônicos, onde há controle de fluxos, entradas e saídas, e *feedbacks*, segundo o físico, trazem como símbolo a mente humana de forma artificial, dotada de processamento de conhecimento informacional - inteligência artificial, que “encarna” uma capacidade neuro computacional inigualável.

No mundo de hoje, é quase impossível viver sem máquinas, existem máquinas desenvolvidas com todos os graus de complexidade. Há máquinas “invisíveis” que geralmente não se percebe que elas existem, e não há nada de mágico, de demoníaco, nem de angelical nisso. O que existe é um mistério explicável, e sob a capa fria da máquina, estão as contribuições da modelagem da modernidade e sobre ela se projetam possibilidades que transformam o mundo contemporâneo.

É importante salientar, que como se sabe da infinitude de operacionalizações que a máquina pode realizar, é sob o comando dos homens, de seus sonhos, desejos e imaginação que elas devem estar submetidas. Por trás da máquina e de sua evolução estão ocultas intenções às questões amplas de interesses econômicos, políticos e intelectuais. As máquinas inteligentes, hoje, são capazes de muitos artifícios de simulação de sensações e da percepção humana, e dos cinco sentidos humanos. Muitos estudos foram empreendidos em torno da inteligência artificial para compreender e simular a visão, audição, o tato e a cinestesia. Sumariamente, a realidade virtual concentra estudos engendrados em captação, produção, identificação e análise de imagens, sons, sensações táteis, gestos e movimentos.

Embora possa se resumir a máquina a qualquer meio ou dispositivo artificial para fazer uma coisa, esse seria um pensamento limitado ao universo em expansão da artimanha maquinica, porque há metáforas sobre a máquina que a colocam, também, como ser organizado, organizador e criador, o *Ser-Máquina*.

3.1.1 *Ser-Máquina: um complexo de physis e práxis.*

Edgar Morin, em *O Método: a natureza da natureza* (1977), dedicava-se a concepção de *Seres-Máquinas*, e ao se colocar nessa trilha, Morin procura fazer uma revolução da máquina na cibernética weineriana que a considera um ser físico – máquina artificial. Enquanto busca dar autonomia ao conceito de *Ser-Máquina*, faz ainda outra revolução no sentido da produção; entende da necessidade de libertar a máquina da sobrecarga de sentidos dada a ela, pela mecanização industrial e técnico econômica. Com esse intuito, retira-a das concepções centradas nesses eixos mercantis, e do imaginário da nossa civilização, e a coloca como Ser, também organizador e criador.

As revoluções maquinicas provocadas por Morin, põem a máquina em uma transição, da ideia de *maquinal* (máquina repetitiva), máquina de copiar e de reprodução massiva de modelos, para a ideia de *maquinante* (máquina criativa), máquina inventiva, criativa, conjugando em criação e produção. Uma máquina que pode “dar existência, ser origem de; compor, formar, procriar” [...] “temos que pensar a produção da diversidade, da alteridade, de si mesma.” diz Morin, (1977, p. 154)

A percepção dessa necessidade de superar a ideias de organização no sistema e na máquina cibernética, aplicando sobre ela o olhar da complexidade, faz Morin ressuscitar a

ideia de *physis* como natureza, de onde tudo se origina, resgatando a ideia do universo – lugar da organização e da criação - natureza física em contiguidade ao não físico. Na concepção de Morin (1977, p. 31), “a *physis* não é nem um apoio, nem um estrado, nem um suporte. A *physis* é comum ao universo não físico, à vida, ao homem.”, que em seu entendimento deve ser transformada em ideia significativa.

Morin evoca, de igual modo, a organização biológica e a organização antropossocial, sob o ângulo da organização física. No desenvolvimento do conceito físico de organização, ele liga essências de áreas consideradas separadas, incomunicáveis: a física, a biologia, a antropologia e a sociologia, e concebe o *Ser-Máquina*.

Para o sociólogo, o *Ser-Máquina* é um estado da máquina como *physis* ativa, em “práxis”, - atividade-movimento-agitação -, ele a denomina *práxis*, “um conjunto de atividades que efetuam transformações, atuações, a partir de uma competência” (MORIN, 1977, p. 151). Por essa lógica, a máquina comporta reações (mecânicas, químicas, elétricas, atômicas) em transações, (ações de troca) e retroações (interações e reações), que produzem as organizações fundamentais. Assim, Morin, a partir da ideia de *physis* e de *práxis*, desenvolve uma definição para a máquina: “Uma máquina é, portanto, um ser físico práxico, isto é, que efetua as suas transformações, produções ou atuações, em virtude de uma competência organizacional” (MORIN, 1977, p. 151)

Na lógica de Morin, o *Ser-Máquina* comporta: a *physis* - organização na natureza, lugar de criação; e, a *práxis* - produção, transformação fruto da interação. Ou seja, a máquina é um ser físico organizador de “práxis”, transformação/metamorfose, produção/trabalho, porém uma noção de produção renovada, por competência e “práxis” na esfera antropossocial, com sentido de “conduzir ao ser e/ou à existência.”

Considerando a máquina como fruto de uma sociedade em movimento com vários extratos e camadas de funcionamento interagindo umas com as outras continuamente, ou seja, a sociedade como uma máquina. O termo “produção” guarda o carácter originário dos princípios das interações criadoras, e passa a utilizar o termo *poieses* sempre que “produção” tenha uma conotação criativa, no sentido da produção do ser e da existência a partir de materiais brutos; seja nas estrelas ou nos seres vivos.

A gênese do pensamento de Morin vai além do passado mitológico grego, da deusa mãe da natureza Gaia em conflito com o universo monstruoso Urano, o Furioso, comedor dos filhos; da relação entre eles, se originam ao mesmo tempo ordem-caos, é nessa dicotomia que reside a ideia de *práxis*, produção; e *poieses*, criação, considerando o ser vivo como máquina

autopoiética (MATURANA e VARELA, 1997), onde a vida não se reduz a ideia de máquina, mas comporta a ideia dela:

“Uma máquina autopoiética é uma máquina organizada como um sistema de processos de produção de componentes concatenados de tal maneira que produzem componentes que: i) geram os processos (relações) de produção que os produzem através de suas contínuas interações e transformações, e ii) constituem à máquina como uma unidade no espaço físico” (MATURANA e VARELA, 1997, p. 71)

Para Maturana e Varela, “a máquina autopoiética é um sistema auto-homeostático que tem sua própria organização como variável constante” (Ibidem). Uma unidade com organização especificável em suas relações estáticas e dinâmicas. São *autônomas; possuem individualidade; são definidas como unidade; e, é parte de um sistema mais amplo*, (Ibidem, p. 73-74), ou seja, de sistemas autopoiéticos que comportam e integram unidades autopoiéticas.

Nessa concordância com Maturana e Varelas, Morin define a vida como processo *polimáquina*, que “produz *Seres-Máquinas*, os quais mantêm este processo por autorreprodução” (Morin, 1977, p. 159). Nesse sentido, o ser vivo ultrapassa, conceptivamente, no processo máquina, a máquina biológica, colocando os artefatos como variedade degradada e insuficiente da máquina, considerando que a dificuldade de transposição do conceito é um problema do observador:

O problema do observador/descritor/conceptor: deve dispor dum método que lhe permita conceber a multiplicidade dos pontos de vista, e em seguida, passar dum ponto ao outro; deve dispor de conceitos teóricos que, em vez de fechar e isolar as entidades (física, biologia, sociologia), lhe permita circular produtivamente. Deve conceber ao mesmo tempo a individualidade dos seres maquinais, as máquinas de máquinas que os englobam, e os complexos de máquinas interdependentes ou polimaquinas que os associam. De facto, os desenvolvimentos da complexidade prática são polimaquinais. É o caso da relação polimaquina que constitui a noção de homem: indivíduo (ser-máquina); espécie (ciclo maquina); ecossistema (macropolimaquina); sociedade (megamaquina). A ideia de polimaquina é necessária, respeita a complexidade do real e desenvolve a complexidade do pensamento. (MORIN, 1977, p.170)

Para Morin (Ibidem, p. 185), os *Seres-Máquinas* são produtores da própria existência em reorganização permanente. Sendo na e pela reorganização em atividade “em todo o sistema prático” que engloba a regeneração. No sentido de uma relação constante de uns com os outros, interações que só serão interrompidas pela destruição ou pela morte. Mas no processo ocorrem transformações (duplas) em que um *Ser-Máquina* é capaz de “criar algo melhor organizado, algo organizante, isto é, levar a complexidade e organização ao meio”, [...] e, ao fazê-lo, “rejeita energia degradada, subprodutos, dejetos” (Ibidem, p. 192). Sendo

assim, em consequência, a práxis é direcionada a elevado nível de organização e de um certo modo que “pode ser ao mesmo tempo complementar, concorrente e antagônico, a reorganizar e a desorganizar o meio”. (Ibidem)

É necessário um conceito de máquina capaz de respeitar tal diversidade, que não gere confusão entre as máquinas: o sol, uma parafusadeira, um organismo vivo, uma obra de arte etc., interrogando sobre a concepção que sociedade tem de ciência, se desejar evitar “o reducionismo físico, a homogeneização formalista, a extrapolação mutiladora” (MORIN, 1977, p. 164), para que o conceito de máquina possa abranger:

Das máquinas puramente físicas (arquimáquinas, máquinas selvagens, máquinas artefatos), às máquinas biológicas e sociais, das máquinas espontâneas às máquinas programadas, das máquinas poéticas às máquinas copiadoras, dos seres máquinas às máquinas unicamente funcionais, (MORIN, 1977, p. 164).

Destitui-se a ideia de máquina cibernética em torno da máquina-artefato, evitando mutilações e empobrecimento. A virtude heurística propõe repensar a ideia de máquina viva, que: “a) permita estabelecer uma genealogia (lógica evolutiva); b) permita definir o gênero comum, cujas transformações, desenvolvimentos e derivações produzem a diversidade do tipo.” (Ibidem, p. 165). Então tem-se como referência a grande família das máquinas...

A ideia de concepção da sociedade como uma máquina antropossocial está implícita no pensamento de Morin, na *Grande família Mecano*, em que ele trata do *povo das máquinas* com diferentes tipos de máquinas, relativamente autônomas, como seres existentes e interindependentes entre duas polaridades extremas. Em um dos polos, as arquimáquinas³³ e os motores selvagens; e, no outro polo, as máquinas artificiais. Ambos os polos constituídos por máquinas puramente físicas, mas entre eles as máquinas com vida, a máquina-homem a máquina-sociedade, ... a máquina estética.

3.1.2 Máquina Estética: *phylum maquinico de subjetivação*.

Muito embora não devam ser vistos de modo singular, os tipos de ideias que continuam dominantes em volta da máquina como técnica estão sendo paulatinamente substituídos por concepções da máquina com uma indicação de noção geral, mas que, no fundo, podem ocultar as concepções maquinicas fantasiosas da literatura do futurismo,

³³ Morin se refere as arquimaquinas, como as maquinas grandiosas da natureza, o Sol, e a grandiosa população antropossocial que ocupou toda a superfície da Terra, enquanto “motores selvagens”, as outras estrelas, asteroides etc. Todas com capacidade de organização e fluxo de energia.

construtivismo ou surrealismo. Perpassando a máquina cibernética e sociocibernética, ocupando os espaços nas investigações da filosofia da ciência, a exemplo do filósofo e médico francês George Canguilhem e do filósofo e tecnólogo francês Gilbert Simondon, a ampla máquina tem se intensificando e dado origem a teorias como o ciborgue de Donna Haraway³⁴, que trazem questões ciberfeministas para o centro da atenção internacional. Outras questões do computo social, ambiental e econômico devem permear a concepção da máquina, também não singular. A máquina artística tem tocado nas úlceras abertas do sistema social, a exemplo dos problemas éticos, étnicos, de gênero, de poder econômico, etc.

Os filósofos franceses Félix Guattari e Gilles Deleuze, em seus escritos, têm marcado presença militante e revolucionária na política do capitalismo mundial, tocando e aprofundando conceitos a exemplo de: “*Transversalidade, desterritorialização, singularidade e subjetividade*”. Em *Caosmose: um novo paradigma estético*, Guattari (2012) há um conceito de máquina que expande e condensa a máquina. Ela é categorizada em um subconjunto, um *phyllum* maquinico mais geral, porém não se limita em seu ambiente, abre-se para fora mantendo relações com múltiplos componentes e subjetividades.

Para Guattari, os setores que são responsáveis para pensar a sociedade, como a sociologia, as ciências econômicas, políticas e jurídicas, parecem despreparados, sem arsenal e munição para dar conta de apegos às tradições culturais, muitas delas bem antigas e contrastantes com as aspirações de modernidade e progresso tecnológico e científico. Uma mistura de estados de espírito, que caracteriza o composto de subjetividade contemporânea.

A sociedade enquanto uma máquina capital, no trato da mais valia em que o ser humano é tratado ora como uma ferramenta, e ora como uma máquina, tem gerado trabalho material que atrai todos os tipos de profissionais, desconsiderando a constituição de complexos de subjetivação à indivíduo-grupo-máquina em trocas múltiplas, para oferecer as pessoas uma diversidade de recursos como possibilidades de reconstituir a corporeidade existencial singularizada e criativa, distante do ser tecnicista repetitivo. Apontando como saída a máquina de subjetivação.

O ser humano tem recorrido a trabalhos diversos, a interações institucionais de diferentes naturezas, a dispositivos maquinicos e a “universos de referências incorporais” como a pintura, a música, a dança e o teatro, para redefinir instâncias humanas interssubjetivas, instâncias sugestivas e identificatórias. Recursos não pertencentes ao corpo humano, e são possibilitadores do desenvolvimento da heterogênese. Para Guattari, não se

³⁴ *A cyborg manifesto: science, technology, and socialist-feminism in the late twentieth century*, Haraway (1985) e, *Situated knowledges: the science question in feminism and the privilege of partial perspective*, Haraway (1988)

trata da fabricação de subjetividade, nem de subjetivação artificial, mas da “apreensão da existência de máquinas de subjetivação que não trabalham apenas no seio de ‘faculdades da alma’, de relações interpessoais ou nos complexos intrafamiliares” [...], “mas também nas grandes máquinas sociais, *mass-mediáticas*, linguísticas, que não podem ser qualificadas de humanas” (GUATTARI, 2012, p. 20), e que procuram encontrar um certo equilíbrio com a subjetividade não desenvolvida nas fases psicogenéticas, ou recalcadas pelo abandono social pós-moderno.

Os universos de valor referencial dão sua consistência própria às máquinas de expressão, articuladas em *phylum* maquínicos. As ideias de Deleuze e Guattari se desenvolvem por concepções do maquínico: máquina técnica, máquina homem, máquina social, máquina territorial, etc., há “um *phylum* maquínico, ou de uma linhagem tecnológica, a cada vez que se depara com um conjunto de singularidades”, (DELEUZE e GUATTARI, 1997, p, 75), porém, havendo intenções ou materiais distintos, distinguem-se também as singularidades e os *phyluns*. Nos *phyluns* ocorrem processos de mutações tanto internos ao *phylum* quanto de um *phylum* a outro quando uma mesma coisa pode ser ferramenta ou máquina:

“Acreditamos também que há sempre máquinas que precedem as ferramentas, que há sempre *phyluns* que determinam num dado momento que ferramentas, que homens entram como peças de máquina no sistema social considerado (DELEUZE; GUATTARI 2010, p. 510-511)

Deleuze e Guattari modificam a relação de oposição entre o ser humano e a máquina, organismo e mecanismo, noções estabelecidas secularmente como polos distintos e antagônicos nas visões de mundo antropocêntricas ou mecanicistas, distintos em estrutura, concepção e funcionalidade. Guattari concebe a “alteridade homem/máquina inextricavelmente ligada a uma alteridade máquina/máquina” (GUATTARI, 2012, p.52), ocorrendo “em relações de complementaridade ou relações agônicas ou ainda relações de peças ou de dispositivos”. (Ibidem). Em sua abrangência, Guattari, classifica alguns registros de alteridade maquínica e considera que as máquinas podem conter agrupamentos de registros diferenciadas em sua heterogênesse:

Já encontramos alguns desses registros de alteridade maquínica:

- a alteridade de proximidade entre máquinas diferentes e entre peças da mesma máquina;
- a alteridade de consistência material interna;
- a alteridade de consistência formal diagramática;
- a alteridade de *phylum* evolutivo;

- a alteridade agônica entre máquinas de guerra, em cujo prolongamento poder-se-ia associar a alteridade "autogônica" das máquinas desejantes que tendem a seu próprio colapso, sua própria abolição. (GUATTARI, 2012, p. 56)

O fluxo diferenciado e de oposição de comando na comunicação, os contrastes antagônicos que levam ao processo de desagregação e de caotização, a ausência de ambiguidade de escolhas, crivos semiológicos presos na ordem da lei, do controle dos fatos, gestos e sentimentos têm como consequência a ausência de características de alteridades e debilitações na subjetivação.

Para Guattari, a arte da performance por se tratar de uma atividade emergente - instantânea e irrepetível -, por tratar simultaneamente algo estranho e familiar, é capaz de conduzir o espectador ao limite de percepções por vertigens “de dimensões intensivas, atemporais, aespaciais e asignificantes a partir da teia semiótica da cotidianidade.” (GUATTARI, 2012, p. 105). Ela mostra a origem do ser e das formas antes que eles ocupem o lugar da linguagem com seus atributos de expressão, estilos, escolas e outras tradições da modernidade. É uma arte resultante de uma retomada da originalidade indo adiante por maquinações e por vias maquinicas desterritorializadas, que são inadvertidamente capazes de proporcionar a formação da subjetividade mutante.

Alguns fatores favorecem esse propósito: a processualidade maquinica; a sonoridade que retoma a oralidade e a poesia; o descentramento estético a cada percepção da audiência; a polifonia de componentes de expressão; a desconstrução de estruturas e códigos vigentes; a diversidade de matérias de estímulos sensoriais; a recomposição e/ou recriação enriquecida de um mundo; e, a proliferação das modalidades de ser. Uma arte que não retoma o passado e na qual seus focos enunciativos promovem o metabolismo passado-futuro pelo qual a eternidade se instaura em coexistência com o instante presente.

Nos tempos atuais de sinalizações supérfluas, uma forma de conectar pensamentos, se emocionar e extrair sentidos por sensações é o campo das artes. Uma das mais proeminentes formas de resistência às consequências da opressão fria e mecânica do capitalismo embrutecido, que massacra a subjetividade pregando a unidimensionalidade, a generalização, a segregação e a insensibilidade em detrimento da verdadeira alteridade. Dentro do *phylum* maquinico de subjetivação, as máquinas estéticas comportam o paradigma da criação e da composição de perceptos e de afetos mutantes, no qual se torna possível a liberdade, a expropriação de paradigmas antigos da estética e da ciência, e “no qual se torna imperativa a realocação dos eixos de valores, das finalidades fundamentais das relações humanas e das atividades produtivas” (GUATTARI, 2012, p. 105-106), quando o mundo contemporâneo vive

imerso em seus problemas insolúveis, ecológicos, demográficos e urbanos, sem a capacidade de conduzir as mutações técnico-científicas aos interesses da humanidade, de se engrenar em uma corrida para uma renovação radical de soluções econômicas, sociais, políticas e morais.

No trato de questões como essas, que exigem sensibilidade e método nas manifestações de arte-sistema, o paradigma da estética de processo se desenvolve com os paradigmas da ética e da ciência, e a ética e a ciência trabalham sobre o que é desenvolvido pelos paradigmas estéticos dessa arte. Considera-se que seus *Phyluns* maquínicos, de tecnociência “são, por essência, de ordem criativa, e tal criatividade tende a encontrar a do processo artístico”, (GUATTARI, 2012, p. 122-123). Uma ponte que exige a desfeita de visões mecanicistas da máquina e a promoção de uma concepção que abarque seus aspectos tecnológicos, biológicos, informáticos, sociais, teóricos, estéticos.

Por fim, a máquina estética é a que parece com mais capacidade de revelar dimensões essenciais de subjetividade: o transcurso relativo à existência, à identidade do indivíduo e às filiações genéticas corporais e incorporais. O sujeito social e cultural com as cargas emocionais no âmbito psicológico, os sentimentos carregados do mundo, as heranças arraigadas e as desenraizadas e os sentidos históricos adotados pelas vivências e heranças socioculturais no âmbito da educação. A máquina estética por essas implicações caracteriza-se como interface de acesso à subjetividade.

3.2 Interface: pele entre sistemas

*Dois sistemas nunca comunicam diretamente,
comunicam pela necessária mediação de um terceiro, o
canal incluído na sua comunicação.
(Le Moigne, 1990, p. 275)*

Interface é uma palavra inglesa contemporânea, surgida da década de 1960, originada do latim “inter” (entre), e “facies” (face, aparência ou forma), um termo bastante utilizado no mundo da Informática para promover interconexões entre dispositivos e softwares, porém a

Informática não é o único lugar de sua abordagem. Na Ciência da Computação designa controle entre máquinas; na Comunicação, interação entre dois ou mais grupos; na Física, superfície de contato; e na Ecologia, fronteira entre regiões. Em cada área com a sua especificidade, porém, há muita contaminação entre os significados do termo entre as áreas. Em sua abrangência, além de interconexões, área de interação, superfície de contato e fronteira, aparência, conexão, superfície, espaço, dispositivo, adaptação ou ponte; a interface pode ainda designar a relação em várias estâncias do utilizador, do programa ou da rede.

Sumariamente, a interface é a pele (uma zona de fronteira ou camada) entre dois sistemas distintos, que serve de comunicação entre eles. A interface pode em seus conceitos abordar metáforas relacionadas aos modos de relacionamentos e de comunicação no trânsito de informação. O filósofo e sociólogo francês Pierre Lévy, em *Cibercultura* (2010), diz que usa o termo para designar qualquer coisa que permita a interação entre dois mundos, o da informação digital e o mundo ordinário, onde o mundo dos signos da cultura não escapa às interações.

Com foco no mundo digital, a abrangência da interface conduz a uma contextualização histórica dos dispositivos técnicos da Computação e da Informática, e mostra como os dados foram tratados: a) em processos na dinâmicas de captura, eles perpassam: digitalização e processamento computacional da informação; b) já nos dispositivos de mídias, apresentam a origem e a evolução, divido-os em: 1) dispositivos da mesma classe de operação - cartões perfurados, disquetes, CDs e cartões MSD ou mesmo HDs; 2) dispositivos de classes diferentes - teclados, *mouses*, *touch screen*, ou ainda estações digitalizadora (*scanner*) e impressoras; 3) *samplers* - softwares automáticos de som; *softwares* de interpretação de dados, de interpretar a palavra falada; leitores óticos, de código de barra e *QR code*; sensores automáticos de movimentos do corpo, dos olhos, de ondas cerebrais, de influxos nervosos, de batimentos cardíacos, de pressão arterial; sensores de temperatura, umidade, luminosidade, peso, altura, propriedades químicas e outros; e, 4) dados interfaceados após armazenados – de sons, imagens, textos, pulso, pressão, etc., que são tratados, transformados e transmitidos na linguagem de números, ou transformados em imagens, que podem ser retrabalhadas em outras imagens com novas formas e cores, semelhantemente aos sons amplificados, transformados com efeito, altura e volume. Textos exibidos na tela podem ser editados e impressos sobre as mais variadas superfícies; comandos podem ser dados aos autômatos por acionadores de texto, voz, gestos, etc., (LÉVY, 2010, p. 37). Com esses exemplos, as interfaces funcionam como tradutoras da linguagem analógicas para a digital.

A tradução de linguagens tem melhorado muito a relação humano-computador, a vida ficou mais prática para o usuário, com mais velocidade e qualidade de serviço prestado pela máquina. Desse modo as interfaces dos dispositivos interpretam a realidade para o mundo digital, e devolvem a realidade para o usuário sob a ótica de interpretação digitalizada. A comunicação humano-máquina tem sido feita com simultaneidade de signos (imagens, sons e textos), sendo veiculada em tempo real e podendo ficar armazenada e disponibilizada virtualmente por tempo indeterminado. Assim, as informações podem ser repetidas quantas vezes forem solicitadas.

Muitos estudos têm se desenvolvido sobre interfaces, das quais Lévy (2010) destaca duas linhas: em uma delas o foco é a imersão do ser humano em mundos virtuais cada vez mais realistas, nela o ser humano é convidado a entrar na tela e interagir através dos cinco sentidos com modelos digitais, a “Realidade Virtual”; e elege Jaron Lanier, músico e cientista de computação estadunidense, como um pioneiro, um dos principais expoentes dessa linha de pesquisa. Em outra direção de pesquisa, destaca Bill Buxton, canadense, designer da computação conhecido por ser um dos primeiros no campo da interação humano computador, a “Realidade Ampliada”, em que o ambiente físico natural é coalhado de sensores, câmeras, projetores de vídeos e módulos inteligentes, que se comunicam interconectados a nosso serviço. (LÉVY, 2010, p. 38).

A realidade ampliada é o campo onde se desenvolvem “diversas tarefas em um ambiente “natural” que fornece sob demanda os diferentes recursos de criação, informação e comunicação” (Ibidem). Na busca de análise de como as interfaces atuam nas novas modalidades de produção e de recepção do campo da arte tecnologia, faz-se necessário abordá-las pela partícula pragmática da interatividade, relacionada ao campo de interação humano-máquina.

3.2.1 Interfaces Virtuais

As artes com propriedades virtuais³⁵, próprias da cibercultura, são bastantes diversas por vários aspectos: automáticas; recursivas; sistema de vida artificial ou de robôs autônomos; mundos virtuais; sites com proposta de intervenção estética ou cultural; hipermídias; eventos

35 Para Pierre Lévy, virtual “é toda entidade “desterritorializada”, capaz de gerar diversas manifestações concretas em diferentes momentos e locais determinados, sem, contudo, estar ela mesma presa a um lugar ou tempo em particular” (LÉVY, 2010, p.49)

mediados pela rede ou envolvendo os participantes por meio de dispositivos digitais; hibridações diversas do real e do virtual; e instalações interativas; etc.. Mesmo diante dessa variedade de proposições artísticas, Lévy (2010) levanta algumas características gerais na arte da arte tecnologia, considerando que cada obra de arte apresente apenas algumas delas. Ainda assim, são seus traços representativos: participação ativa dos intérpretes, criação coletiva, obra processo, obra emergente, obra acontecimento com conexão e mistura dos limites. Alguns detalhamentos estão a seguir:

[...] participação nas obras daqueles que as provam, interpretam, exploram ou leem
 [...] não se trata apenas de uma participação na construção do sentido, mas de uma coprodução da obra, já que o “expectador” é chamado a intervir diretamente atualização (a materialização, a exibição, a edição, o desenrolar efetivo aqui e agora) de uma sequência de signos ou de acontecimento);
 [...] a organização de processos de criação coletiva [...] colaboração entre iniciadores (artistas e participantes, colocados em redes de artistas concorrendo à mesma produção, registro de vestígios de interação ou de percurso que terminam constituindo a obra, colaboração entre artistas e engenheiros;
 [...] criação contínua. A obra virtual é “aberta” por construção. Cada atualização nos revela um novo aspecto;
 [...] a emergência de formas absolutamente imprevisíveis.;
 [...] o evento da criação não se encontra mais limitado ao momento da concepção ou da realização da obra: o dispositivo virtual propõe uma máquina de fazer eventos. (LÉVI, 2010, p. 138)

Para Lévy (Ibidem), a ciberarte, como prefere designar a arte tecnologia, representa um oceano de signos digitais e requer não só novos critérios de participação, como de conservação, em virtude das constantes atualizações tecnológicas (decorrentes por exemplo, da lei de Moore), requerendo, também, novas possibilidades colaborativas entre os artistas, técnicos e/ou engenheiros e nos fomentos tanto público como privado.

O mundo virtual é o cânone que caracteriza a arte tecnologia, o virtual é o ambiente por onde qualquer dado é interfaceado pela tecnologia, seja ela de simulação computacional da realidade virtual ou da realidade ampliada, ou ainda outro mundo instruído por números. Mundos organizados nos espaços de comunicação, por aparelhamento (agenciamento) coletivo da cognição e da memória, propiciando a interação sensório motora, que pode acontecer seja, na *world wide web*, no interior da máquina computador ou tendo o computador como parte integrantes da obra, sendo a interatividade interfaceada fora da máquina, distinguindo-se como *off-line* ou *on-line*: ou seja, limitados e editados. Instalações “fechadas” ou acessíveis a rede, abertos à interação, à transformação e à conexão com outros mundos virtuais.

3.2.2 Interfaces Estéticas / Estética de Interfaces.

Sobre a recepção da arte tecnologia ser abordada pela interatividade, o professor Sorem Pold, do Institute of Aesthetic Disciplines/Multimedia University of Aarhus, Dinamarca, pesquisador de interface estética, tem o entendimento de que a estética é um dos campos mais recentes dos estudos sobre a interface, com foco na interação humano-computador (IHC). Em *Interface Realisms: The Interface as Aesthetic Form*, Pold (2005) considera a interface uma forma estética central de transmitir informações; e não se trata de fazer comparações entre arte digital e outras formas tradicionais de arte. Nas discussões sobre arte tecnologia, nas quais se deve estabelecer a interface como uma estrutura estética e crítica, no seu entendimento da interface como estética, Pold, aponta três circunstâncias simultâneas, pelas quais compreende seu delineamento: é trivial, provocativa e de longo alcance:

[...] trivial porque a produção, reprodução, distribuição e recepção da arte digital acontecem cada vez mais em uma interface, provocativa porque significa que devemos começar a ver a interface como uma forma estética em si que oferece uma nova maneira de entender a arte digital em seus vários aspectos, em vez de apenas uma ferramenta funcional para fazer arte (e fazer outras coisas); e, por fim, é de grande alcance ao nos fornecer a possibilidade de discutir a realidade e a cultura contemporânea como uma cultura de interface, bem como o potencial da arte digital de explorar o que isso significa.³⁶ (POLD, 2005, p.1-2)

Pensando na presença da interface e seus aspectos de visibilidade, Pold (2005) considera a interface um problema a ser estudado como algo visível, algo que se estabelece entre o usuário e a máquina. Considera, ainda, que se as interfaces fossem de fato invisíveis, as tecnologias digitais provavelmente não teriam nenhum efeito paradigmático na cultura e na estética.

Em seus estudos explorando a interface, empreendidos nos campos da engenharia e ciência da computação, com o propósito de fazer um esboço das tradições que dominam o design, a funcionalidade e as concepções culturais da interface, Pold (ibidem), conclui que a interface é a forma estética básica e central da arte digital na transmissão de informações e que ela muda o que se vê, como é visto, como se vivencia e interage com a realidade e como essa realidade é reconfigurada por meio do computador. A arte digital, em geral, mostra-nos o papel da interface e o significado da interface como um objeto estético, cultural e ideológico.

36 “This circumstance is simultaneously trivial, provocative and far-reaching – trivial because the production, reproduction, distribution and reception of digital art increasingly take place at an interface, provocative because it means that we should start seeing the interface as an aesthetic form in itself that offers a new way to understand digital art in its various guises, rather than merely a functional tool for making art (and doing other things); and, finally, it is far-reaching in providing us with the possibility of discussing contemporary reality and culture as an interface culture, as well as with the potential for digital art to explore what this means.” (POLD, 2005, p.1-2)

A presença do computador e outros dispositivos eletrônicos interfaceam o mundo simbólico do homem. Procurando entender a interface e seu significado cultural, como afeta a cultura, sua economia e formas organizacionais, quais os efeitos da interface no corpo, nos sentidos e na natureza, ampliando, expandindo e entrelaçados os sentidos, conta o papel da arte para além da representação. A interface se destaca como o encontro, envolve o homem na máquina estética. Vista como um espelho mágico que expressa uma noção utópica de transcendência motora na cultura visual, pelo professor de História da Arte, Lars Kiel Bertelsen em *Interface: kunst & kultur*, Bertelsen (2007), a interface é um meio transparente e latente, uma janela que permite que as informações fluam livremente do interior secreto do computador para o usuário, concretizada em várias utopias de ficção científica sobre realidade virtual, nas quais o usuário também pode passar, desaparecer no labirinto de informações.

Christian Ulrik, pesquisador de games, em *Writerly gaming – social impact games* Ulrik (2007), observa a interface com genealogias diferentes que abrangem armas, ferramentas e brinquedos, quando examinadas em três plataformas distintas: no sistema de vigilância aérea militar *SAGE*; na ferramenta de computador *oNLineSystem*; e, no jogo de computador *Spacewar*. A interface tem significados culturais muito diferentes, ela reflete simultaneamente, controle do usuário; meio de autoexpressão; um espaço de experiência; e um novo gênero de ficção.

Com uma perspectiva estética, diferentemente das formas estéticas tradicionais de representação, a estética de interface provoca a teoria estética em obras nas quais a tela desaparece e os artistas experimentam novas e diferentes formas de interface experimentais, em que o computador ocupa uma posição indefinível entre meio e máquina, um algo representativo em que o conceito de interface é *entrelaçado* pelos níveis representacional e físico do computador, uma mistura ambígua de imaginário e real. A interface é um meio que atravessa fronteiras e gêneros artísticos, observada nas diferentes formas de arte, diferentes tradições e diferentes efeitos.

A interface proporciona diálogo entre o visual, o tátil, o textual e o sonoro em diferentes artes e mídia em tempo real, simultaneamente, e em espaços distintos. As interfaces digitais que ativam o usuário em uma performance sensorial e mental, de muitas formas inviabilizam um conceito de sujeito tradicional. Transmissões hiper mediadas de sinais da mídia e diferentes formas de explorar imagens táteis em *reality shows*, transmissão de notícias diretas e formatos de documentários, videoarte e performance, o imediatismo da nova mídia agora associada a câmeras de vigilância, webcam e vídeo digital.

A interface é usada de inúmeras formas e associada a complexas questões sociais, econômicas e ideológicas. Enfim, a interface é fenômeno ambíguo, autoconsciente, um fenômeno cultural significativo presente em projetos artísticos críticos que se concentram no modo como os corpos e a tecnologia se envolvem em interação; um lugar de mediação transparente, implicitamente presente na interação, proporcionando comunicação e engajamento. É onde pode-se ler, ver, ouvir e tocar. Sente os efeitos da máquina.

O comportamento de um determinado interator sobre uma interface tem uma estreita relação com sua gênese e suas histórias. É sua genética biológica que determina várias características físicas com condições favoráveis ou desfavoráveis, algumas delas são impostas pelos processos educacionais e culturais, outras, pelos processos de sociabilidade e de acesso, que podem influenciar fortemente no psicológico.

3.3 Interfaces Simbólicas

3.3.1 Comunicação simbólica multimodal.

Percebe-se que a comunicação humana é multimodal, desenvolvida por vários canais, por palavras faladas e escritas. As palavras faladas geralmente são acompanhadas por gestos e expressões faciais emotivas. As escritas são acompanhadas por imagens ilustrativas, gráficos e outros sinais, ou feitas por metáforas, correspondendo a imagens de outras categorias: sígnicas, icônicas, simbólicas. Nos jornais, as matérias escritas vêm com fotografias e as fotografias acompanhadas de legendas. Os mapas com anotações e marcas geográficas detalhadas. As ilustrações técnicas contendo numerais, etiquetas, texto explicativo e outros elementos de marcações.

Em quase todos os setores das relações humanas, os sinais simbólicos e icônicos são integrados para expressar com mais eficiência a rica tapeçaria da informação. Essas observações são tão de senso comum, que geralmente não se dá a atenção devida aos mecanismos polimodal da comunicação no cotidiano da vida, em que ela se manifesta tão explicitamente.

A partir dessas observações, tem havido muitos estudos como a intenção de tornar a interface digital em um espaço com semelhante forma de comunicação, imagens estáticas e em movimento, textos escritos e falados, sons de toda variedade, artifícios táteis, reconhecimento de imagens e vozes, etc.

Gabriel Greenberg, professor de filosofia na University of California, em *Tagging: Semantics at the Iconic/Symbolic Interface*, Greenberg (2019), fala sobre marcações em imagens digitais, chamando a atenção para a análise da ciência da semântica para um acordo de uso dessa multimodalidade. O autor categoriza os sinais multimodais em três tipos básicos: representações igualitárias; ícones; e signos linguísticos Greenberg (2019, p. 11). Os sinais multimodais colaboram para enriquecer o conteúdo discursivo. A representação igualitária, exemplificada por legendas sentenciais em fotografias, por narrativas e instruções ilustradas e por gestos encobertos. O uso de ícones enriquece as expressões linguísticas de representação; a interpretação dos elementos icônicos modula a contribuição semântica do todo linguístico, enriquecendo a linguagem de sinais.

Uma preocupação que envolve setores diversos do estudo: linguística, filosofia, sociologia, etc., no que tange a comunicação/linguagem é um dos ingredientes fundamentais na constituição e desenvolvimento do humano e da sociedade humana. São os setores de linguagem técnica que têm desenvolvido linguagens hieráticas para máquinas, com a intenção de aproximar e tornar mais acessíveis essas relações, configurando-as como interface simbólica.

Um exemplo desse desenvolvimento é expresso na *WikiWikiWeb*³⁷, repositório, “biblioteca” pioneira do estadunidense, programador de computador e engenheiro elétrico, Ward Cunningham (2004), que guarda um grande volume de material desenvolvido por colaboração entre seus leitores. Nela, a página que trata a “Symbolic User Interface”, a define como um sistema de símbolos em nível de usuário, em linguagem hierática para interação com software, em que o sistema é composto por unidades discretas que o usuário pode manipular diretamente ou por meio de *script*³⁸.

A ideia da interface simbólica é reduzir os padrões arquetípicos das unidades discretas que podem ser expressas e manipuladas pela linguagem, em que a unidade fundamental de linguagem em uma interface simbólica é o glifo (caractere ou símbolo). E o glifo é caracterizado da seguinte maneira: cada glifo tem um ícone e um nome exclusivo - uma representação simbólica textual e/ou gráfica; pode ser um meta glifo, glifo de evento, glifo visual ou glifo de recurso. Um meta glifo é um símbolo ou aparece de forma literal; o glifo de evento é um comando ou uma simulação; um glifo visual é uma visualização ou uma ferramenta; e um glifo de recurso é uma realidade ou uma utilidade.

37 Criada por Ward Cunningham, para o *Portland Pattern Repository*, um ambiente de *Informal History Of Programming Ideas* – disponível em: <https://wiki.c2.com/>, acessado em 14 de janeiro de 2021

38 São programas escritos (textos lógicos) para execução de um sistema automatizado, que propicia a execução de tarefas. (SEBESTA, 2018, p. 90-91)

Muito embora os termos acima estejam relacionados a sistemas de design de computador, é de fácil assimilação para leitores de outras áreas compreender a interface simbólica como uma linguagem para os usuários interagirem com o sistema, entendendo que a natureza simbólica é para a compreensão humana, portanto, os glifos atuam como interfaces CLI (Command Line Interface) ou GUI (Graphical User Interface)³⁹, específica do modelo e para novos compostos construídos a partir de uma unidade de referência com outros glifos.

Portanto, os recursos de grifos podem ser manipulados diretamente pela interface ou pelo idioma (linguagem de programação, por exemplo: *Python*, *Process*, etc., os grifos são símbolos ou caracteres ideográficos ou logográficos. Então, na linguagem computacional, um grifo tem uma abrangência: é um recurso primitivo, um recurso que não pode ser simplificado em outros recursos.

Um conjunto de glifos é chamado de *Frase*; um conjunto de frases é chamado de *Macro*; um conjunto de macro é chamado de *Script*; cada recurso exporta uma frase que lista o sub recurso e os glifos da interface; a combinação de recursos e sub recursos naturalmente forma uma árvore hierárquica (estrutura de dados de programação)⁴⁰. Uma frase que forma um caminho através da árvore é chamada de *Contexto*; um *Contexto* deve enumerar o caminho desde o nó raiz; uma frase com a forma: *Context.event* é chamada de *Comando*; um comando é despachado para todos os recursos selecionados em um conjunto. Uma metáfora é um glifo que representa outro recurso (ou seja, vermelho é uma metáfora para byte); e um *Core* é a raiz da árvore. A interface para o processamento simbólico é definida por uma representação externa independente da máquina do objeto de segmentação.

Interface simbólica, nesse caso, é um jogo linguístico estético, necessário ao ambiente de máquina para a amenização do esforço humano em estabelecer um diálogo com a máquina no desenvolvimento de comando de tarefas ordinárias para a máquina. Tendo como exemplo a interface teclado aliado ao *desktop*, a tecla (CTRL (controle)), um dos grifos mais utilizados, somada a outra tecla, por exemplo (Z), se obtêm (CTRL Z), uma ordem para se desfazer um comando anterior, isso em teclados ABNT 2. Outros símbolos são utilizados de acordo com a máquina, a interface, a linguagem e o usuário, que podem seguir padronizações ou personalizações.

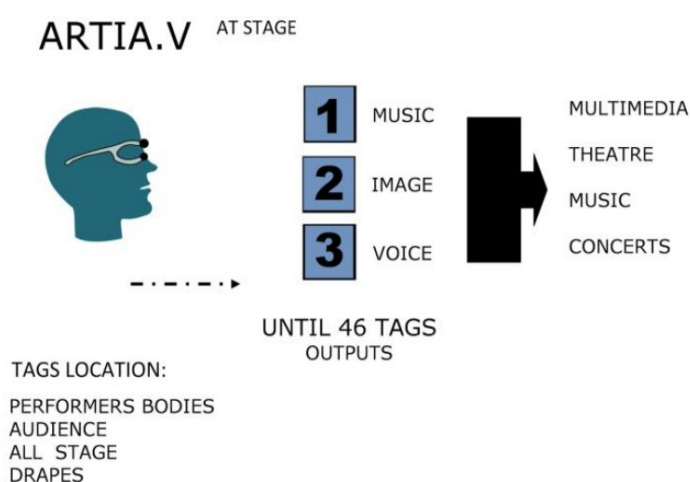
39 Uma espécie de interface com imagens, ícones e outros sinais visuais que possibilita a interação do usuário com dispositivos digitais.

40 Uma árvore é formada por um conjunto de elementos que armazenam informações chamados nodos (ou nós). Toda a árvore possui o elemento chamado raiz, que possui ligações para outros elementos denominados ramos ou filhos. Estes ramos podem estar ligados a outros elementos que também podem possuir outros ramos. O elemento que não possui ramos é conhecido como nó folha, nó terminal ou nó externo. (FARIAS, 2017 – Site) , <<https://estruturadedadosuenp.directorioforuns.com/t14-arvore-conceitos>>

O espetáculo “Fazendo Arte com os olhos” (2017), desenvolvido por uma das linhas de pesquisa do GIIP⁴¹, dirigido pela artista e professora Rosangella Leote, proporciona o desenvolvimento de atividade artísticas ligadas às artes visuais, dança, teatro e música, com atores e dançarinos sem plena mobilidade motora; uma cadeirante com mobilidade da cintura para cima e outras duas com severa incapacidade de mobilidade. No espetáculo utilizam-se TAGs (sinalizações visuais) dispostas pelo ambiente da cena, que funcionam como interfaces disparadoras de outras mídias, rastreadas através de um dispositivo ARTIA.V que se comunica com um banco de dados em um computador.

Além das TAGs e do dispositivo ARTIA.V, como podemos ver nas duas figuras seguintes (Figuras 24 e 25), a interface física e digital para essa obra de arte é composta de uma câmera, voltada para o olho, e de programas de código aberto. As TAGs são marcações, símbolos de comandos, que despertam sons e imagens no processo de criação da obra, sobre as quais os atores movem os olhos, as localizam e as acionam. Um jogo lúdico para os atores e um show de surpresas, de imagens e áudio para a audiência.

Figura 24: “ARTIA.V”, utilizado no espetáculo “Fazendo Artes com os Olhos”.



Fonte: (LEOTE; OLIVEIRA, 2017, p. 2981.)

41 Grupo Internacional e Interinstitucional de Pesquisa em convergências entre Arte, Ciência e Tecnologia – Instituto de Artes - Unesp

Figura 25: “Fazendo Artes com os Olhos” com as Tags (sinais geométricos).



Imagens representativas do espetáculo. Fonte: (LEOTE; OLIVEIRA, 2017, p. 2984.)

As TAGs são marcações, símbolos de comandos, que despertam sons e imagens no processo de criação da obra, sobre as quais os bailarinos movem os olhos, as localizam e fazem acontecer o *output* – vídeo e áudio editados em tempo real. Um jogo lúdico para os atores e um show de surpresas, de imagens e áudio para a audiência.

O historiador holandês Johan Huizinga em *Homo Ludens* (2014), apresenta a tese que o brincar é o elemento constituinte da cultura humana e que as atividades mais sérias do homem pertencem ao campo do passatempo. Por esse critério, o ritual e a mimese, os esportes, os jogos e as representações teatrais emancipam o ser humano de seus atributos animais. A insistente característica da habilidade de transformação do ambiente natural, e de criação de ambientes em miniaturas são um campo simbólico do jogo, feito de cenas em que as funções vitais são reconstituídas. Destituindo as ideias de um ser classificado como

ferramenta destinada à manutenção da vida pelo trabalho, em que o lúdico é espaço de garantia da própria existência do *homo sapiens*.

O homem é também caracterizado - *Homo Arbitr Formae* -, termo cunhado por Jack Burnham⁴², considerando a habilidade artística de criar formas de sistemas estéticos interativos; e dentre outras classificações de *homo*, a de - *homo aestheticus* – designada por Ellen Dissanayake⁴³, considerando a arte, uma faculdade estética, um componente constituinte fundamental para a adaptação evolutiva da psicologia humana. Padrões ou síndromes de criação e resposta ou ritmos e modos de mutualidade, características universais, inatas, antigas e uma fonte de intrínseco prazer, marcas de adaptação biológica, intimamente relacionadas ao jogo e ao ritual do universo simbólico humano.

3.3.2 Estética de sistema: estética pós formalista

A arte recursiva, sistêmica, caracterizada como “pós-formalista” requer a sensibilidade tanto quanto a arte fora desse formato. A sensibilidade é a mesma, porém potencializada pela abordagem de sistema, incorporando preocupações com ambientes e acontecimentos, com o foco no conceito, em vez dos limites materiais.

O artista é um organizador/piloto que considera os objetivos, limites e estrutura, a exemplo dos sistemas descritos por Bertalanffy, “componente em interação” com entrada, saída e atividades relacionadas dentro e fora do sistema, no qual o objeto, a cena ou acontecimento em um sistema pode ter a consistência alterada tanto no tempo como no espaço, e o comportamento do interator motiva os mecanismos de controle ou, em sentido inverso e também legítimo, os mecanismos de controle provocam o interator, convocando sua atenção visual, auditiva, háptica, gestual, etc.

A análise de sistemas tem sido hoje uma ferramenta utilizada para o desenvolvimento e análise de fenômenos complexos em qualquer área do setor científico: naturais, sociais e exatas de forma semelhante aos novos processos de criação artística, mas não de modo rígido e absoluto, porque a criação artística tem como pressuposto necessário a flexibilização das regras. A observação desse estudo sistematiza algumas características que implicam

42 BURNHAM, Jack. Systems Esthetics. Revista ArtForum, setembro de 1968. Disponível em: <https://www.artforum.com/print/196807/systems-esthetics-32466> > acessado em 10 de outubro de 2020.

43 DISSANAYAKE, Ellen. Homo Aestheticus: where art comes from and why. London: University of Washington Press, 1995. Vale salientar que na mesma obra a autora desenvolve o conceito de artificação, que tem a arte como um desejo ligado ao comportamento do humano em criar, recombina componentes relacionados a rituais e cerimônias: corpo, ações performáticas, sonorização, vocalização, objetos comuns.

diretamente no processo de desenvolvimento da arte sistêmica, que envolvem as possibilidades estratégicas nas tomadas de decisões artísticas, tecnológicas e de informação, e que são inevitáveis na organização da obra de arte.

Pensar sobre uma estética de sistemas, pressupõe que as soluções aos problemas criados ou encontrados, devam ser abordadas na complexidade que as envolve, pelos parceiros conectados ao desenvolvimento da obra de arte. Já por esse viés, percebe-se que não pode haver apenas um direcionamento, mas que deve ser abordado em vários níveis e de forma multi e interdisciplinar. Considerando que nesse campo se reúnem profissionais das variadas possibilidades em especialização de saberes, considerando papéis diversos e transversais: artistas não pensam apenas como artistas, da mesma forma arquitetos, urbanistas, engenheiros, técnicos em eletrônica, técnicos em informática, cientistas sociais e antropólogos, assumem uma série de problemas mais naturais para outras áreas.

A estética da arte recursiva, caracterizada como arte de processo, inicia-se com o ambiente de criação configurado como laboratório em concordância com a aproximação e o entrelaçamento da arte com a ciência no desenvolvimento de tecnologias; seguindo dos profissionais envolvidos no processo em ação inter e multidisciplinar; a presença do interator com os níveis de participação; e o ambiente de exposição como meio ambientes onde interagem todos os componentes artísticos.

Jack Burnham no artigo “Systems Esthetics”, Burnham (1968), à revista “Artforum” já apontava para polaridades na estética da arte, considerando que expressões de arte, como a pintura e a escultura têm características de objetos finitos e únicos e que há outras concepções artísticas, obras cinéticas, luminosas instalações, apresentações de mídia mista, obras ao ar livre e acontecimentos com senso de evolução radical, que abarcam nelas “uma série de mudanças absolutamente lógicas e incrementais” (BURNHAM, 1968, p. 31). Para ele, à época, uma estética em evolução, sem um nome e um vocabulário crítico tão necessário à sua defesa.

As novas tecnologias selecionam e enquadram os objetos e os cenários/ambientes de seu conteúdo, a exemplo de como fazem a fotografia e o cinema, editam os objetos, meios de transporte e de comunicação, enquadram situações, determinam o uso de objetos específicos, e organizam o ambiente físico onde esses objetos são percebidos. As mídias editam o usuário, determinam o seu viés sensorial de prioridade, a razão de resposta, e a velocidade com que as pessoas processam a informação. Modificam o imaginário. O virtual é um lugar onde o tempo e o espaço estão reunidos, esse espaço é criado pelo gesto que, por sua vez, consome o tempo,

ele põe em nossa cabeça o mundo feito de espaço, põe o usuário dentro da cena/realidade, mesmo quando ela é usada somente para ampliar o mundo real, ainda assim é um tipo de ambiente criado a partir do imaginário. Pode-se dizer, de acordo com Derrick Kerckhove, professor da University of Toronto, em *Arquitetura da Inteligência: do corpo, da mente do mundo*, Kerckhove (2003), que é “quando pensamos no mundo real em nossa própria mente, ele se torna um ambiente imaginário subjetivo.”, (Ibidem, p. 24)

De fato, a tecnologia está mudando a nossa cultura de sensibilidade, as informações e os conteúdos. Está tudo cada vez mais rápido, quase instantâneo, alterando propriedades mentais privadas e coletivas. A mudança da cultura de sensibilidade tem se modificado do leitor ao espectador a distância, para uma cultura de usuário, uma situação conectiva, pela qual perpassa o cultivo da identidade privada, e também, o compartilhamento de processamento de informações em grupo. A interface é um espaço virtualizado onde se podem desenvolver e cultivar nossas habilidades, estendendo a habilidade de resposta, no processamento de informação, desenvolvendo uma nova arquitetura de inteligência. Em *A Pele da Cultura*, Kerckhove, (2009), diz que “por se tornar o principal lugar da informação, a interface, é a fronteira entre o interior e o exterior, onde se começa perder a nitidez” (KERCKHOVE, 2009, p. 38).

Em virtude dos aprimoramentos da tecnologia biônica, a interface caminha para a eliminação de simulação de interfaces simbólicas, conectando-se diretamente a rede neural, “para atingir diretamente o pensamento, tal como acontece na vida real” (Ibidem, p. 66). Enquanto o futuro não chega, a interface tem sido o espaço de integração de sugestões midiáticas (visuais, sonoras, táteis, textuais, etc.); de captação técnica de dados (gesto, movimentos, temperatura, cores, etc.) pelos sensores; e de percepção do usuário da tecnologia, de sensações e sentimentos variados, articulados às capacidades cognitivas baseadas em realidades vividas (identidade: gênero, etnia, classe social, poder, ... e ideologia - preconceito e vícios -). A interface é simbólica por depender da caga de interpretação atribuída pelo usuário aos elementos da informação em trânsito, usando nossas mentes e corpos como dispositivos de comunicação, entrecruzando analógicos e digitais, para usufruir do prazer e da satisfação na provisoriedade do tempo disponibilizado.

4 CRIAÇÃO COLABORATIVA: histórico e cultura da experiência.

É a organização o que define a identidade de classe de um sistema, e é a estrutura o que a realiza como um caso particular da classe que sua organização define.
(Maturana e Varela, 1997, p. 20)

Todas as obras que serão apresentadas adiante, fruto da pesquisa em processos e procedimentos artísticos, foram desenvolvidas pelo autor da tese com a colaboração técnica de membros do Geparti, por processo de trabalho de criação coletiva, colaborativa e participativa, iniciado em junho de 2016.

4.1.1 O Autor: artista, arte-educador e pesquisador

A arte desde muito jovem tem conduzido o autor dessa tese, por curiosidade para o crescimento do conhecimento artístico, por caminhos de experimentação em algumas linguagens que pudessem externar a interioridade, refletir o mundo que vive e apresentar possibilidades imaginárias. Em Maceió/AL, de onde é natural, a pintura o introduziu ao mundo das artes, mas foi a tridimensionalidade expressa pela escultura, objetos artísticos e instalações que o afirmaram como artista por reconhecimento do público e pela crítica, e também, pela ipseidade⁴⁴, que em narrativa diversas se autoafirma artista, por que vive do fazer artístico desde a segunda metade dos anos de 1980, como pintor, escultor e xilogravurista, e, também desenvolvendo arte por outras mídias contemporâneas, fotografias, vídeo arte e instalações, até essa mais recente atuação com arte tecnologia. Um artista que não se limita aos manuseios de matérias-primas, nem aos caminhos que opera a técnica sobre a tecnologia, criando pela diversidade de recursos, a expressão problematizada de seus temas transmitidos no conjunto de sua obra, com dezenas de exposições, a primeira delas,

⁴⁴ Conceito desenvolvido por RICOUER, Paul, “O si mesmo como o outro”. São Paulo: Papyrus, 1991. Onde o sujeito se constitui identitariamente pela narrativa.

Imaginários: fragmentos de uma atmosfera íntima, na pinacoteca da Universidade Federal de Alagoas, em 1986 e a última *Corpos Híbridos*, no Centro Cultural de Aracaju, em 2019. Dentre outras atividades, participou ativamente do movimento “Vivarte” (1986 -1988), para a renovação das práticas de exposições, com a introdução da arte contemporânea no cenário alagoano, participou do coletivo de arte de intervenção urbana “ArtVirus” (2012-2016),

É professor de arte desde 1990, tendo atuado na rede pública de educação no estado de São Paulo de 1990 a 2010 e, atualmente, professor de arte no ensino técnico e tecnológico, no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Alagoas, desde 2010, atuando no ensino, pesquisa e extensão. Um educador se enreda por colaborações e participações, imbricando possibilidades construtivas de aprendizagens na prática, articulando conhecimentos multidisciplinar de maneira transversal, confluindo à arte e suas tecnologias a fronteiras outras, como as ciências, permeando o subtexto pelo cultural étnico.

Como pesquisador, tem sido movido pela curiosidade, planeja, experimenta, descobre e sistematiza processos, envolve a matéria na tensão criadora, a conduz pelas possibilidades elásticas de suas propriedades até o limite da forma a ser conformada. Entendendo a inseparabilidade da tríade artista-pesquisador-educador, como que diz Lucia Gouvêa Pimentel, Pimentel (2011), que:

O artista tem como uma de suas prerrogativas ser errante de ideias e processos. O ensino tem por norma ser uma forma sistematizada, sob o controle de um professor. O pesquisador tem por obrigação ir a fundo nas questões que investiga. Ser artista/professor/pesquisador exige investimento constante em cada uma dessas ações. (PIMENTEL, 2011, p. 765)

Se fazendo ao mesmo tempo, inseparável, artista-pesquisador-educador, aliando à necessidade de criação, de pesquisa e de ensino em arte, é que tem dedicado esforços em avançar e aprofundar os estudos com a integração entre arte e tecnologia, e as práticas artística em arte tecnologia com interatividade.

O professor-artista-pesquisador, articulando saberes e experiências mutidisciplinar, da vida vivida, das várias influências de heranças biológicas e culturais, um ser humano caboclo nordestino, afro-indígenas com mesclas lusitanas e holandesas, consequência dos processos de descolonização do litoral maceioense, um caiçara.

Nascido de um sertanejo, retirante ruralista e lavrador com uma descendente de índios. Por batismo católico, porém, pelo catolicismo popular, religado em espírito pelas batidas sonoras das rezas e dos ramos de benção de rezadeiras, com o corpo-fechado entre orixás e

pretos velhos, sevado no samba do candomblé, da umbanda e da capoeira. Herdeiro de uma saga de resistência, regionalizado em autoafirmatividade. Malungo Brasileiro.

Por vontade, afirmação e trabalho, artista, que tem o hábito de misturar materiais, mesclar técnicas, explorar recursos diversos, sobretudo a tecnologia. Em metáfora, indexa moléculas e células em interação, de um lado: silício, feldspato, granito, quartzo, plástico, madeira, celulose, sisal, microchip, e do outro, proteínas, aminoácidos, ácidos nucleicos, DNA. A comunicação em sinapses, em códigos, gestos, falas, fórmulas, bits, inputs, outputs, feedbacks, índices, símbolos, ícones, sensações, sentidos, significados entre fluxos, contágios e enredos. Arte hibridizada de partes estáticas e efeitos de luzes e movimentos, orgânicos e inorgânicos.

O contexto da docência que nasce esse trabalho é uma escola técnica com cursos de Informática e Eletroeletrônica, no agreste alagoano, no município de Arapiraca, tem proporcionando os pontos de enredamento para o uso de “matéria prima” em arte tecnologia. Uma rede que foi se tecendo envolvendo em colaborações e participações e cooperações técnicas, o grupo Geparti dando suporte no processo de criação das obras.

4.1.2 Geparti: Colaborador técnico e de criação

O grupo é parte da ação produtiva de uma das linhas do grupo de pesquisa Lambe-Lambe Digital: as mil faces do mundo (dgp.cnpq.br/dgp/espelhogrupo/1116453881871677), certificado pelo IFAL e CNPQ, que tem como membros professores de arte, de eletricidade, eletrônica, filosofia, sociologia e geografia, colaboradores da computação, biologia, dentre outras áreas, e egressos. O grupo tornou-se a parte central do laboratório de pesquisa desse doutorado, com estudantes bolsistas fomentados pela Pró-reitora de Extensão-ProEx do IFAL, onde outros estudantes e os demais colaboradores atuam voluntariamente.

4.1.2.1 Organização e Fluxo de Criação Colaborativa.

Nos anos 2016 e 2017, as reuniões do Geparti aconteciam nas dependências do Ifal Arapiraca e nas residências dos membros. Os componentes do Geparti trabalhavam em subgrupos, aglutinados por projetos artísticos. Os subgrupos reuniam-se separadamente para o

estudo e desenvolvimento de tecnologias - e cada subgrupo definia suas prioridades; o grupo geral se reunia uma vez por semana para estudo, levantamentos de demandas e redirecionamento das ações.

As reuniões aconteciam presencialmente nas casas, salas de aula, nos laboratórios técnicos, ou por encontros virtuais: *Skype, Hangouts, Trello, Whatsapp, E-mails e Facebook*; para o demonstração de práticas, discussões, reflexões, trocas de ideias e materiais teóricos; seguindo uma dinâmica de organização e prazos estabelecidos, cronogramas institucionais, (os alunos bolsistas eram vinculados a projetos de professores) com metas pré-determinadas para apresentação de relatórios parciais e finais; assim como as etapas internas ao grupo: encontros de criação; descrição das ideias; escolha do que será desenvolvido; apresentação para o público interno e externo; desenvolvimento de criação das obras e elaboração escrita de relatórios.

O processo de criação focado na solução de problemas, uma ação em circularidade onde todos, independentemente do subgrupo, participavam. Não havia distinção de importância entre os assuntos de ordem teórica ou prática, buscava-se a finalização das obras com o efeito mágico, sedutor e encantador, ou assustador e repulsivo, a partir da ideia artística; encontrava-se uma realidade abrigada na técnica. As obras iam aos poucos se “formando”, entre o idealizado e os limites encontrados nas tecnologias e nos saberes do grupo.

No geral, os membros do grupo abrigavam-se na parte técnica, evitando o processo criativo artístico/estético, não sugerindo ideias poéticas, nem participando do manuseio da matéria em forma, pois se afirmavam técnicos em formação. Mas, por insistência e necessidade impostas pelo trabalho, todos ajudavam na montagem da estrutura da obra, procuravam seguir as várias etapas de produção: desenvolvimento de criação, descrito acima; montagem da exposição, quando se avaliava o processo de interatividade com as pessoas; e mediação. Desenvolvendo também reflexões sobre todo o processo após a finalização dos trabalhos, levando em consideração os resultados do processo em que o artístico e o técnico se ajustavam constantemente.

A partir de 2018, a maioria dos encontros deixaram de ser realizados fora do IFAL, e passaram a acontecer no ateliê, laboratório do artista, autor dessa tese, por ter mais espaço, ferramentas e equipamentos. Nesse momento havia mais controle das ações. Porém, o trabalho criativo em grupo sempre era gerado com certa dose de caos e de imprevisibilidades, pois a concordância de ideias diferentes não é uma tarefa fácil. Quando muitos têm a

“melhor” ideia, os egos se confrontam. Mas, em certos momentos, mediados pela coordenação, ou por uma vontade imperativa, chegava-se a consensos.

Edgar Morin e Jean-Louis Le Moigne, em *A Inteligência da Complexidade*, Morin; Le Moigne (2000), reflete muito bem essa problemática da coexistência dos diferentes, na qual no lócus dos opostos se encontram, em potencial, a dialogicidade e as revoluções científicas impulsionadas nos séculos XX e XXI: primeiro, opera a crise da ordem, da separabilidade, da redução e da lógica, segundo:

Manifesta-se pela emergência das ciências sistêmicas dos reagrupamentos de disciplinas muito diversas, em torno de um complexo de interações e/ou de um objeto que se constitui, um sistema, e afeta na base a separabilidade e a redução. Os quatro pilares são desse modo sacudidos pelo surgimento da desordem, da não-separabilidade, da não-reducibilidade, da incerteza lógica. (MORIN; LE MOIGNE, 2000, p. 103).

Dessa forma, entre o surgimento e o afrontamento da desordem em processo, vai-se cedendo lugar a uma ordem organizacional que pode nascer nas condições próximas à turbulência, complementaridade entre ordem e desordem, possibilitando a ambas coabitarem e coexistirem. Então a ideia teórica que melhor se ajustava ao experimento técnico prevalecia, e as adaptações iam se agregando no caminho da criação com as ideias dos demais.

É importante ressaltar que sempre houve mudanças no quadro do Geparti, mudanças que ocorreram ao longo de cada ano e a cada virada de ano letivo. Os que permaneciam de um ano para o outro, além dos papéis institucionais (o projeto delineador das ações), e a permanência do artista coordenador, imprimia um mínimo de identidade e direcionava o grupo a evolução em torno de sua gênese e de sua história.

A equipe que compunha o Geparti, no final de 2019, não era mais a mesma, não tinha nenhum dos componentes que iniciaram os trabalhos em 2016. Muitas forças de contingências múltiplas influenciaram na mudança da equipe, a cada ano. Dentre essas forças, os processos de gerenciamento de bolsas; a redução dos recursos governamentais; os limites de cada aluno (relativos às aptidões e ao ano de formação), pois à medida que concluíam os cursos não ficavam mais com bolsas, e ainda os alunos em formação tomavam rumos particulares e profissionais diversos no mercado de trabalho ou na progressão dos estudos, dentre outros fatores. Condicionamentos sintomáticos nos quais se operam a ideia de descentralização do sujeito, que para Salles (2017) significa:

A centralidade das práticas em sua materialidade, pluralidade, historicidade e, portanto, mutabilidade. Consciência, engenhosidade, criatividade e outras características, que atribuímos a agentes criativos, são sempre funções de sua constituição cultural e localização histórica. (SALLES, 2017. p. 39).

valores de conhecimento. Assim, é possível desenvolver a "evolução" técnica, acarretando a transformação do processo tecnológico do projeto artístico. Sem esquecer, há participantes tão comprometidos com a causa “técnica” ou “artística” que mesmo depois de formados, continuam colaborando.

Outro problema detectado é que nesse processo experimental, geralmente se perde muito material, mas, em compensação, quando há acertos, melhora a organização e a troca de informação e o processo tecnológico adquire mais eficiência, isso implica no melhoramento da dinâmica entre o interator e obra, tornando-se mais eficaz, mais atraente, e proporcionando proximidade.

Os membros novatos, na maioria das vezes, ingressam em um projeto de trabalho, partem da referência deixada anteriormente por outro componente, e avançam os estudos para a criação de uma possibilidade mais dinâmica; e assim que conseguem resolver essas questões, assumem um projeto novo.

4.1.2.2 Criação Artística: colaboração e dialogicidade na complexidade

O sentimento de grupo foi caracterizando-se pelo que se foi construindo em sua história ao longo do tempo de permanência juntos e das vivências partilhadas, pelas trocas de ideias, nas quais era demonstrada flexibilidade na desenvolvimento do trabalho, resultando em apropriações de saberes no processo de ensino/aprendizagem, com competências teóricas e práticas com os conhecimentos técnicos e artísticos, reconhecendo o que outro tem de melhor nas trocas de saberes e compromisso com a ideia coletiva. A interação e a integração de talentos na diversidade e todo processo para obtenção de resultados, afetavam sentimentos e sentidos de pertencimento. Atributos que geralmente operam em conflitos, devido à cultura da posse das ideias e dos domínios das habilidades, da rigidez de posicionamentos que congestionam os fluxos de criatividade e da esterilidade da individualidade.

O pensamento aqui explícito, tem sido referenciado pelo entendimento de que o trabalho criativo em grupo ou colaborativo não pode ser regido por princípios que dissolvem a complexidade pela simplicidade, como diz Morin. Mas, pelo contrário, esse pensamento conduz a praticar a ideia de organização e de interação como um sistema aberto, e, dessa forma, busca-se por confluências, e muitas vezes não se encontra o que procura, mas o acaso

nos faz encontrar algo que satisfaça ou mesmo impressione. Na verdade, não há acasos, são os frutos da convergência de esforços (saberes e práticas) que direcionaram a tais descobertas.

Jean-Claude Bernarde e Cecilia Salles (2006) nos ajudam a compreender o processo criativo, primeiro por considerar a dinâmica do fazer artístico como uma busca de pesquisa interminável e incompleta, uma condição instável de completude da obra de arte, por consequência do desejo insaciável do artista em alcançar o idealizado; segundo, se a obra de arte é um contínuo inacabamento, o que precisa ser valorizado é o processo como obra:

A obra que chega ao público não é considerada como uma completude necessária que resulta de sua elaboração, mas como possibilidade de um processo que não se completa nunca, mas pode se interromper. Pois o que interessa é o movimento do processo, bem como as relações estabelecidas entre os documentos – o processo como mobilidade e como rede relacional. (BERNARDET, 2006 apud. SALLES, 2006, p. 11).

Para Salles (2006), a construção do objeto artístico é um processo permanente de busca, “flui no tempo, implica ser algo que tende a escapar”; o objeto é constituído de transitoriedade que chega a acarretar inacessibilidade e inacabamento:

A relação entre o que se tem e o que se quer reverte-se em contínuos gestos aproximativos – adequações que buscam sempre inatingível completude. O artista lida com sua obra em estado de contínuo inacabamento, o que é experienciado como insatisfação. ... o objeto dito acabado pertence, portanto a um processo inacabado. (SALLES, 2006. p. 21).

Do intervalo entre o que é desejado e o que é realizado como satisfação e insatisfação, resulta a priori, o processo da criação de obra de arte. As obras de arte interativas, tanto as que foram dadas coo prontas, como as que, até então, estão em processo de finalização, ao mesmo tempo em que nos deixam a sensação de incompletude, pois refletem em nossa subjetividade o não alcance do idealizado, deixam-nos, também, a sensação da provisória completude, causada pelo processo trilhado.

De um lado há a clareza que no caminho trilhado houve desencontros, desconfortos, insatisfações, angústias e ansiedades; sentimentos típicos de processos de criação e de desenvolvimento de trabalho em grupo. Por outro lado, há, também, a percepção dos limites dados pelas contingências diversas que não resultam das condições ideais do processo produtivo da obra de arte. O imprevisto no ateliê/laboratório, ferramentas inadequadas e a escassez de recursos materiais e financeiros são alguns exemplos, mas também são obstáculos que foram superados pela força do coletivo, pelo entusiasmo a cada efeito desvelado na obra, pelas serendipidades, pelas surpresas desprendidas em expressivas emoções transpiradas pelos interatores das obras em processo, quando exposta.

Figura 27: Atividades colaborativas no processo de criação no ateliê em 2018 e 2019.



Acima a esquerda: Judivan Lopes em conversa sobre detalhes do desenvolvimento da obra “Zig Zig: acasalamento cibernético” (2018), com Jarlisson Lira, Gilvana Suanne e Victória Dayane. Em baixo, a esquerda: desenvolvimento da obra “Pedale a Minha Bicicleta” (2019), Raphaella Rosendo (de costas), seguindo: Alex Ferreira, Renato Costa, Judivan Lopes, e Anderson Silva (na bicicleta). A cima a direita, Judivan Lopes e Renato Costa, no desenvolvimento da obra “Berimba” (2019). Fonte: Autor (2019)

O Geparti tem se caracterizando como sistema aberto, como organismo, com dinâmicas internas que se permitem influenciar pelo meio ambiente; um sistema em “ordem dinâmica de peças em processos que subsistem em interação mútua” (BERTALANFFY, 1976, p. 4), portanto, “mantido em importação e exportação, em construção e destruição de componentes materiais” (Ibidem, p.5), “ativo-reativo” (Ibidem, p. 6), nas capacidades de percepção-reflexão-interação com o contexto ambiental e temporal. Um organismo vivo de ações dinâmicas internas e externas, inter-relacionando-se com saberes de forma interdisciplinar e multidisciplinar, tanto para manter-se como grupo, como para o desenvolvimento das suas ações, deixando-se permeiar por contribuições que levam à homogeneização e a convergências, por derivações de ações heterogêneas e díspares.

O trabalho de pesquisa de criação artística em arte tecnologia tem se consolidado inter e multidisciplinarmente, tanto na base das principais características da produção de arte do gênero, como nas vertentes epistemológicas da complexidade com a Cibernética de Segunda ordem; produzindo frutos hibridizados de cibercultura em arte contemporânea. Construindo conhecimento sem a dependência de um roteiro hermético, no qual o pensamento interdisciplinar comunica-se com facilidade em um mesmo idioma – na obra de arte. Instalações artísticas que instigam os problemas relacionados ao controle, recursividade e informação, lidando com circularidades de várias proporções, sendo *percebido e percebedor* ao mesmo tempo.

A diversidade formativa do grupo provoca o incentivo do desenvolvimento de obras de arte com interfaces dos meios emergentes tecnológicos de diversas formas, inseridos em uma concepção de processo de criação do trabalho artístico e de desenvolvimento da narrativa poética; como um ator que participa do drama da interação, doando e recebendo a circularidade das relações humanas.

Ao longo desses anos, o grupo teve como objetivos: estudar; produzir; expor e mediar arte tecnologia com interatividade; e obteve como resultado a presença em vários eventos, dentre eles se destacamos as exposições que foram marcantes no processo de apresentação das obras: “Corpo Arte Contato” (2017); “Corpo Arte Contato- 2o Ato” (2018); “Xilentropias” (2018) e “Corpos Híbridos” (2019). Essa última, itinerante: Sesc Arapiraca (abril-maio/2019) - Galeria Capibaribe - UFPE (agosto-setembro/2019) e Centro Cultural de Aracaju (outubro a dezembro/2019).

4.2 Exposições e Obras

4.2.1 *Corpo Arte Contato*

Com a curadoria de Ziel Mendes, houve a exposição “Corpo Arte Contato”, realizada no Museu Zezito Guedes, de 31 de setembro a 28 de agosto de 2017, com cinco obras: “Aquacore: coração pulsante”, “Bola de Cristal: onde estás que não responde?”, “Fogueira Ancestral”, “Som na Chapa: musicalidade visual” e “Pórtico Sonoro”. Obras que deixavam visível a sua aparência maquínica, nas quais os componentes eletrônicos, mecânicos e hidráulicos foram deixados expostos na composição das instalações, evidenciando um resultado artístico desprendido dos apelos de “beleza” e de um projeto mais elaborado. Os elementos técnicos participavam da proposta de cada instalação.

4.2.1.1 *Aquacore: coração pulsante*

Uma das obras mais impactantes dessa exposição, “Aquacore: coração pulsante”, consistia em um coração orgânico (um coração bovino) pulsando sob a ação de um conjunto de bombas hidráulicas de aquário e canos de PVC, com válvulas de retenção e liberação do fluxo de água, mangueiras de silicone transparentes entre outros materiais. Nela são demonstrados, expostos ao público, todos os recursos que compõem a obra, de forma direta, sem camuflagem, sem nenhum outro artifício que os impeçam de serem vistos, sem a caixa preta como de refere Vilen Flusser⁴⁵

O interesse, com essa obra, era refletir sobre o uso de equipamentos tecnológicos para manutenção da vida humana, através da “chocante” apelação, mostrar o coração vivificado pela máquina e a relação interativa entre o natural e o artificial. O coração revivido com a presença do interator, quando detectado por um sensor de presença, os deixavam “ressentidos” ao visualizar a circulação de líquidos entrando e saindo da víscera. Parte desse líquido escorria e era depositado em um balde de plástico abaixo, que em seguida era reaproveitado, sugado por uma das bombas. Havia sincronicidade entre as bombas, a partir da programação desenvolvida, a fim de encher e esvaziar o corpo morto, dando a sensação de que estava vivo.

45 FLUSER, Vilen. *Filosofia da caixa preta*. São Paulo: Annablume, 2009.

Figura 28: Judivan Lopes. "Aquacore: coração pulsante", 2017.



Tamanho: 150 x 50 x 40 cm. colaboração técnica: Natan Ferreira, Kelly Chaves e Raylla Gama. Fonte: Autor (2017)

4.2.1.2 *Bola de Cristal: onde estás que não responde?*

“Bola de Cristal; onde estais que não responde?”, (Figura 29), uma esfera de vidro, com duzentos *leds* em seu interior, distribuídos em cinco camadas. Cinco estágios de programação as faziam acender e/ou apagar gradativamente a partir de seu centro, à medida que o interator se deslocava em sua direção, entrando ou saindo do ambiente, apagando e acendendo lentamente até o estágio extremamente reluzente. No momento que as mãos do interator se aproximavam e tocavam a bola, simultaneamente reproduzia um som em microfonia produzido por um teremim. A instalação montada em uma sala escura com nevoas de gelo seco, ajudava a compor a atmosférica mágica, atmosfera quebrada pela visibilidade da parte elétrica e eletrônica exposta. A intenção era apresentar ao público um oráculo que não revelava nada além do efeito luminoso e sonoro.

Figura 29: Judivan Lopes. "Bola de cristal, onde estás que não respondes?"



(2017) Fonte: Autor (2017)

Figura 30: "Bola de cristal, onde estás que não respondes?", três estágios da obra.



Fonte: Autor (2017)

A figura 30, acima, mostra uma sequência de três estágios da obra: visão superior revela alguns aspectos técnicos da instalação elétrica e do circuito eletrônico; um estágio intermediário da iluminação; e, em visão frontal, aparente, estão os sensores em um teste da obra em interatividade

4.2.1.3 Fogueira Ancestral

A instalação montada sobre um piso de granito, dez blocos de cimento vermelho, carvão vegetal, lâmpadas com efeito de fogo e sensores ultrassônico bem à vista do público. Prevalece o uso da tecnologia para produzir efeito na relação interativa com o público, o fogo acende e apaga com a aproximação das pessoas, variando a intensidade de acordo com a distância, ficando mais forte quando se chegava perto. Uma fogueira no meio de uma das salas do museu causa estranheza e curiosidade, impacto que foi reduzido com o conjunto das obras em exposição que foram concebidas com os mesmos caracteres de estranheza.

Figura 31: Judivan Lopes. "Fogueira Ancestral", 2017.

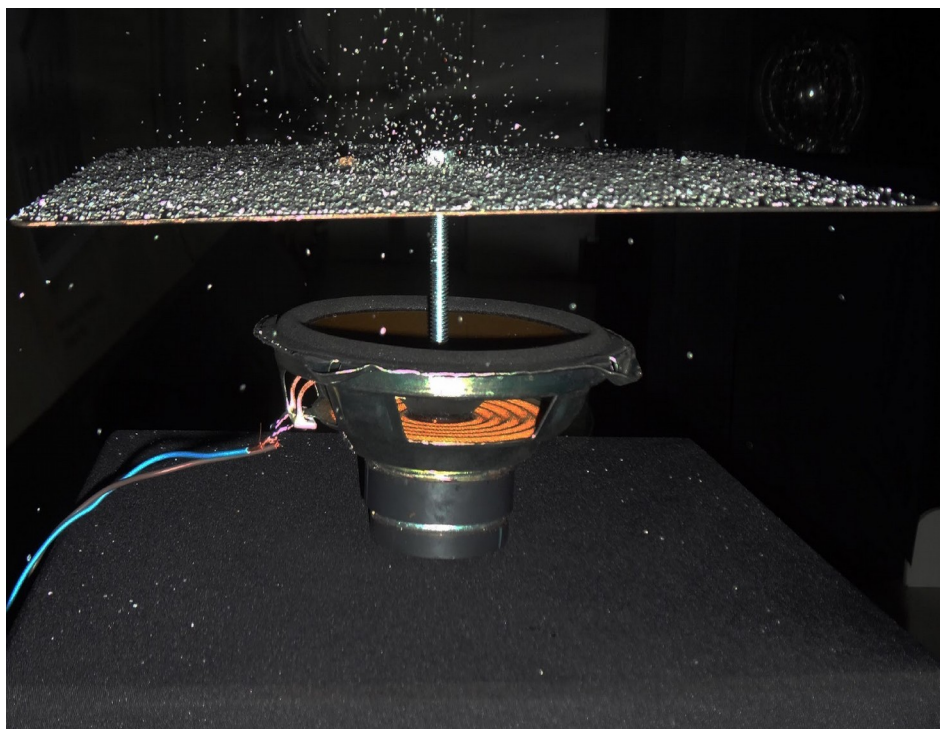


Colaboração técnica: José Romário e Josué Leite. Fonte: Autor (2017)

4.2.1.4 Som na Chapa: musicalidade visual.

Uma obra com experimentos da Física, sobre os comprimentos de ondas sonoras, transformando a vibração do som em desenhos feitos com areia. Um celular com um aplicativo de frequência sonora conectado a um aparelho de som (que serve como amplificador de sonoro), emitindo um sinal para uma boca de som de 40W, que por sua vez transfere a vibração para uma placa de metal quadrada com um punhado de areia na superfície, através de um parafuso que fica entre a boca de som e a placa de metal. Quando a placa de metal vibra, a areia também vibra. De acordo com a frequência da vibração, a areia forma um determinado desenho, uma imagem geométrica. A figura 33, mostra o esquema visual que foi montado para o desenvolvimento da instalação. A frequência sonora selecionada no aplicativo transforma-se em uma imagem feita de areia na placa de metal. Cada pessoa pode gerar seus próprios desenhos, demonstrando que cada frequência sonora pode gerar uma imagem. Algumas das imagens geradas podem ser vistas na figura 48.

Figura 32: Judivan Lopes. "Som na Chapa: musicalidade visual.", 2017.



Fonte: Autor (2017)

Figura 33: "Som na Chapa: musicalidade visual", componentes da obra.

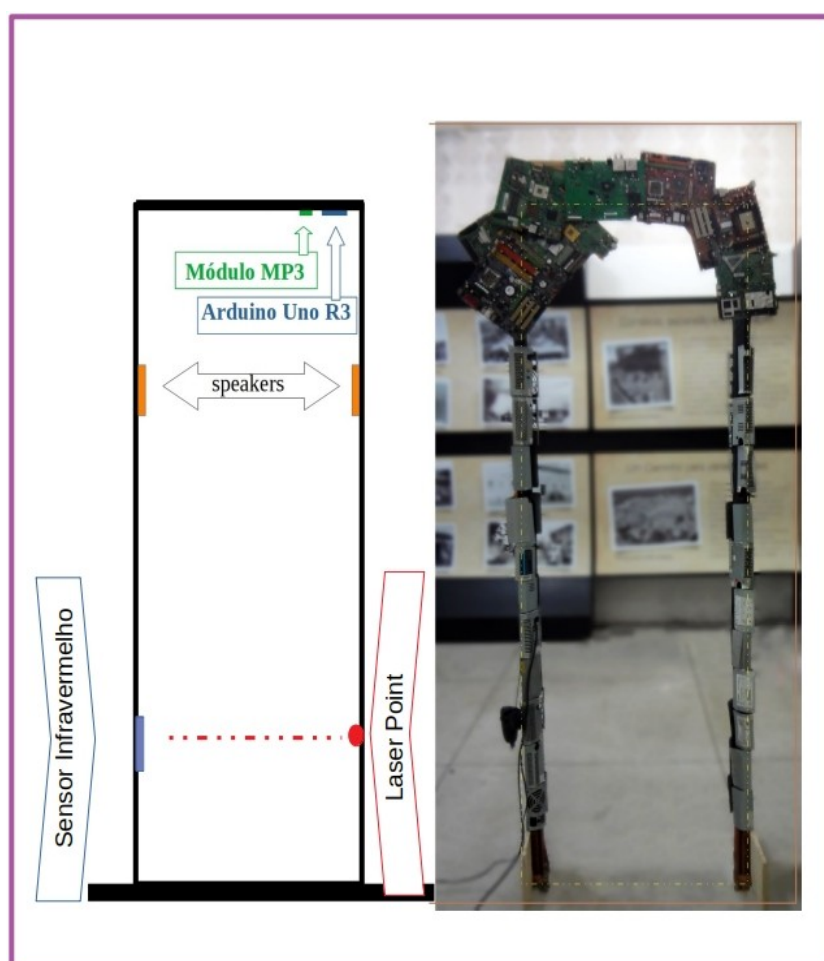


Fonte: Autor (2017)

4.2.1.5 Pórtico Sonoro

A obra é composta por uma estrutura de ferro, um Arduino uno R3, um modulo MP3, um par de bocas de som de 10W, um *laser point* e um sensor infravermelho. Quando o interator passa pelo vão da estrutura de ferro, corta o sinal (a conexão entre a luz do *laser point* e do sensor), liberando o som, um alarme sonoro, a entonação de uma nota musical. As placas de circuitos eletrônicos dispostas pela estrutura têm apenas a finalidade ornamental para dar ênfase à estética tecnológica. Essa obra dá início a uma proposta artística mais complexa (veja figura 53), o próximo estágio de configuração.

Figura 34: Judivan Lopes. "Pórtico Sonoro", 2017.



Esquema técnico a esquerda, instalação a direita. Colaboração técnica: Ruan Barros. Fonte: Autor (2017)

4.2.2 *Xilentropias*.⁴⁶

Figura 35: Judivan Lopes. "Chaminé", 2018, em interatividade com um grupo de pessoas.



Casa de Cultura de Arapiraca, 2018. Fonte: Autor (2018)

46 LOPES, Judivan. *Xilentropias*. (catálogo de exposição). Maceió: Sesc Centro, 2018. Disponível no endereço eletrônico: <<http://online.fliphtml5.com/qyfmh/avcz/#p=1>>

Com a curadoria de Mila Pasan e Alisson Almeida, a exposição “Xilentropias” aconteceu no Sesc Centro Maceió, no período de 16 de agosto a 28 de setembro de 2018, contando com 32 obras, das quais, 12 eram matrizes emolduradas, 16 (dezesseis) eram xilogravuras impressas em tinta preta e 4 eram instalações. As matrizes e as gravuras impressas com a temática de orixás, personagens do nordeste, humanos e fauna; e as quatro “xilentropias”, instalações que deram nome a exposição, com temas do cotidiano, que também recebem xilogravuras na sua composição, misturadas a interfaces eletrônicas que juntas compunham um complexo cenário em vários ambientes da instituição. A matéria da TV Educativa, produzida pelo jornalista Luciano Alves, diz o seguinte:

Do contemporâneo à interatividade pós-moderna. A exposição traz temas impregnados de personagens da ancestralidade afrodescendentes e de tipos étnicos populares do nordeste brasileiro. A exposição Xilentropias traz obras de idas e vindas, de trabalho e retrabalho na busca da forma, do método, técnica e temas. [...] é uma forma de arte que é possível interagir com a tecnologia da sociedade atual. (ALVES, 2019⁴⁷)

Da exposição, o destaque a seguir traz obras do “gênero” xilentropias, que são obras desenvolvidas no processo de criação em arte tecnologia, objeto de estudo nessa tese: “Chaminé” (Figuras 35 e 36); “Zig Zig: acasalamento Cibernético” (Figuras 37 e 38); e “Cabeça a Prêmio” (Figuras 40 e 41). Obras que conotam ludicidade, nostalgia, reflexões de pertencimento, questões culturais e problemas sociais vigentes e emergentes do Brasil e do mundo, que são descritas adiante e analisadas no Capítulo 5.

As xilentropias tiveram como intenção a hibridização da xilogravura com outros componentes da tradição cultural e circuitos eletrônicos, eletromecânicos, webcam, sensores, aliados à programação computacional no gerenciamento da informação, captação de sinais humanos e geração de respostas, proporcionando a interatividade.

47 Reportagem da TV Educativa sobre as xilentropias, disponível no endereço eletrônico: https://www.youtube.com/watch?v=cJJzz_02TRY

4.2.2.1 Chaminé.⁴⁸

Figura 36: Judivan Lopes. "Chaminé", 2018.



Colaboração técnica: Natan Ferreira e Renato Costa. Fonte: Autor (2019)

48 LOPES, Judivan. *Chaminé* (Vídeo da obra em interatividade), na exposição "Olho Mágico" na Casa de Cultura do Município Arapiraca, 2018: <<https://www.youtube.com/watch?v=wqLyom05RQ>>

A instalação *Chaminé* é composta de um painel vertical fixado na parede. Uma grossa moldura rústica de tábuas tingidas de preto fosco abriga na superfície frontal uma xilogravura de tiragem única em preto e branco, a impressão retrata a imagem de um ferro de passar roupa desenvolvido em cortes predominantemente retos, sobre uma mesa de bordados floridos em minuciosos detalhes, contrastando com o fundo escuro nas bordas. A medida que se aproxima do centro onde está localizado o ferro de passar, a obra vai clareando em traçados de linhas feitas à mão nos sentidos verticais e horizontais. E logo acima, no canto direito do painel, uma imagem de um crucificado destacado pelo fundo quase totalmente preto nessa área, excetuando-se por uma linha vertical que o transpassa na lateral e uma linha horizontal que o apoia na base.

O ferro de passar roupas, na imagem da gravura, está aberto com a tampa inclinada ao alto. Notadamente à mostra, está a face interna da tampa e a cavidade do ferro logo abaixo. No lugar onde se coloca o carvão, nessa cavidade, há relevos enegrecidos. Nessa área está disposto um jogo de cinco lâmpadas especiais e vinte mini lâmpadas de *led*.

À frente do painel, estão dispostos sobre o suporte (uma mesa ou cubos) cinco miniaturas de ferros de passar roupas, confeccionadas industrialmente, de ferro fundido, no formato antigo, com cabos de madeira. A chaminé do ferro assemelhava-se a um pescoço de animal sem a cabeça onde há uma abertura circular, e na parte oposta, no traseiro de cada um dos ferros, um longo cabo elétrico se estende, ligando o ferro ao painel gravado.

Na interatividade, um leve toque em cada um dos ferros que estão dispostos sobre “uma mesa”, faz surgir alguns sinais luminosos que se acendem no interior escuro do ferro de passar. Na gravura, alguns *leds* de coloração quente (amarelo, laranja e vermelho), e quando os ferros de passar são soprados em sua chaminé - a abertura circular - na miniatura do ferro tridimensional, algumas labaredas de fogo acendem-se na gravura. O colorido luminoso das lâmpadas, com efeito de fogo e brasa, contrasta com a tinta escura da xilogravura.

A obra “Chaminé” recebe o nome do modelo do ferro de passar roupas que utiliza carvão vegetal como fonte de calor. Esse objeto do cotidiano, utilizado pelos avós, está representado na gravura e nas cinco miniaturas desse modelo na composição da instalação dispostas à frente do quadro. Esses ferros de passar, objetos tridimensionais, objetos da cultura, de interface simbólica, são usados como dispositivos de interface técnica, neles estão os contatos dos sensores capacitivos e em seu interior os sensores de fluxo de ar, destinados à promoção da metonímia – acendimento do fogo. Quando tocados pelo público, acendem alguns *leds*, que se assemelham às brasas de carvão e quando soprados, acendem algumas chamas de fogo. O efeito visual de pequenas chamas de fogo aparece no painel de

xilogravura, localizado no interior do ferro a carvão, retratado na gravura. A obra pode ser tocada e soprada por até cinco interatores simultaneamente.

Por trás do painel de xilogravura, acoplado no interior da moldura de madeira, há um mecanismo composto por um micro controlador Arduíno Mega 2560, e um conjunto de módulos relês, dotados com programação em *Process*, responsáveis pela identificação do sinal de contato, de tato e de sopro, liberando ou fechando, ampliando e reduzindo o fluxo de energia elétrica. Esse princípio de funcionamento relaciona-se com as possibilidades propostas à interatividade, promovendo efeitos em intensidade de luminosidade equivalentes a mais brasas e mais fogo.

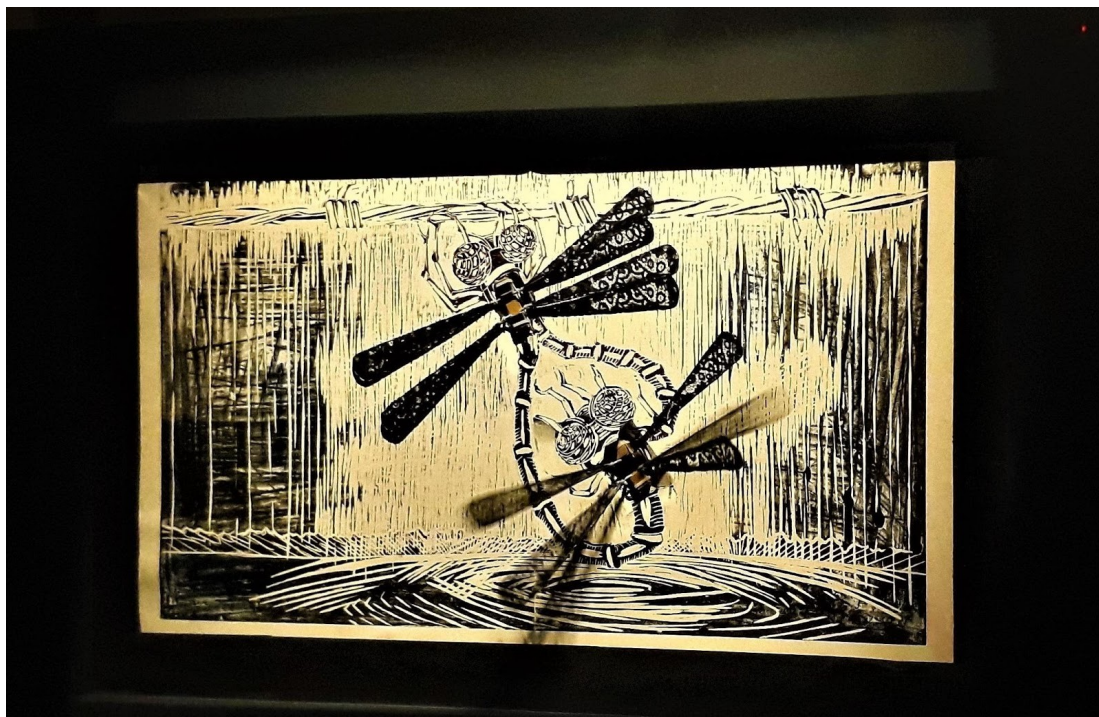
4.2.2.2 *Zig Zig: acasalamento cibernéticos.*⁴⁹

Zig Zig: acasalamento cibernético é um painel de xilogravura que retrata um casal de libélulas em acasalamento, nas imagens dos insetos estão incrustados quatro motores DCs, responsáveis pela movimentação das asas feitas de arame e renda preta. Uma *webcam*, instalada na parte superior do quadro, na moldura, capta a imagem do(s) interator(es), e o computador no interior da obra, com armazenamento de um banco de dados com padrões faciais em uma programação em *Python*, desenvolve a comparação da imagem do interator com as do banco de dados.

Nessa obra, a proposta é de acasalamento/interatividade e ocorre quando as imagens dos interatores são capturadas pela *webcam* e levadas a processamento, identificadas por semelhanças de um determinado padrão dados. Essa associação de padrões de rostos libera o funcionamento dos motores, fazendo com que um ou os dois insetos, representados na xilogravura, batam as asas. O agitação das asas está associado a padrões de gêneros masculino e feminino. Então quando alguém do sexo feminino posiciona-se em uma área à frente da instalação, a libélula macho, abaixo no quadro, bate as asas; se o interator for do sexo masculino, a libélula fêmea, acima no quadro, é quem bate as asas. Havendo um casal homem-mulher diante da obra as duas libélulas batem as asas.

49 LOPES, Judivan. *Zig Zig: acasalamento cibernético*. (Vídeo da obra em interatividade), na exposição **Xiletropias**, no Sesc Centro Maceió, 2018. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=ssDn7qMKiP8>>

Figura 37: Judivan Lopes. "Zig Zig: acasalamento cibernético", 2018.



Colaboração Técnica: Jarlisson Lira, Victória Dayane e Gilvania Suanne. Fonte: Autor (2019)

Figura 38: "Zig Zig: acasalamento cibernético", em interatividade com um casal.



Montagem da exposição no SESC Centro Maceió, 2018. Fonte Autor (2018)

Algumas entropias interpretativas podem ocorrer durante o processo de interação e a associação no processamento dos padrões, fazendo com que as libélulas batam as asas, contrariando a orientação de gênero do observador. Isso ocorre não por erro de programação, mas por padrões físicos similares ao da programação, quando mulheres têm rostos com padrões masculinos e homens têm rostos com padrões femininos. Em algumas situações ocorrem discussões sobre gênero entre os interatores, já outras situações são interpretadas com humor, a depender do contexto sociocultural em que a obra esteja instalada.

Os movimentos mecânicos dos motores, acionando os batimentos de asas de arame e renda, sobre a gravura, têm proporcionado diferentes possibilidades de reflexão associadas a preconceitos tecnológicos. A mais comum refere-se ao fato de ser baseada em gênero binário (masculino e feminino) e não contemplar a diversidade de gêneros e de orientação/identidade sexual, vigente.

Figura 39: "Zig Zig: acasalamento cibernético", interface de detecção do interator.



Fase de teste, visualização da interface de programação no monitor, identificando: (27 - F) feminino 27 anos, e (45 - M) masculino 45 anos. Fonte: Autor (2018)

4.2.2.3 Cabeça a Prêmio⁵⁰

Figura 40: Judivan Lopes. "Cabeça a Prêmio", 2018.



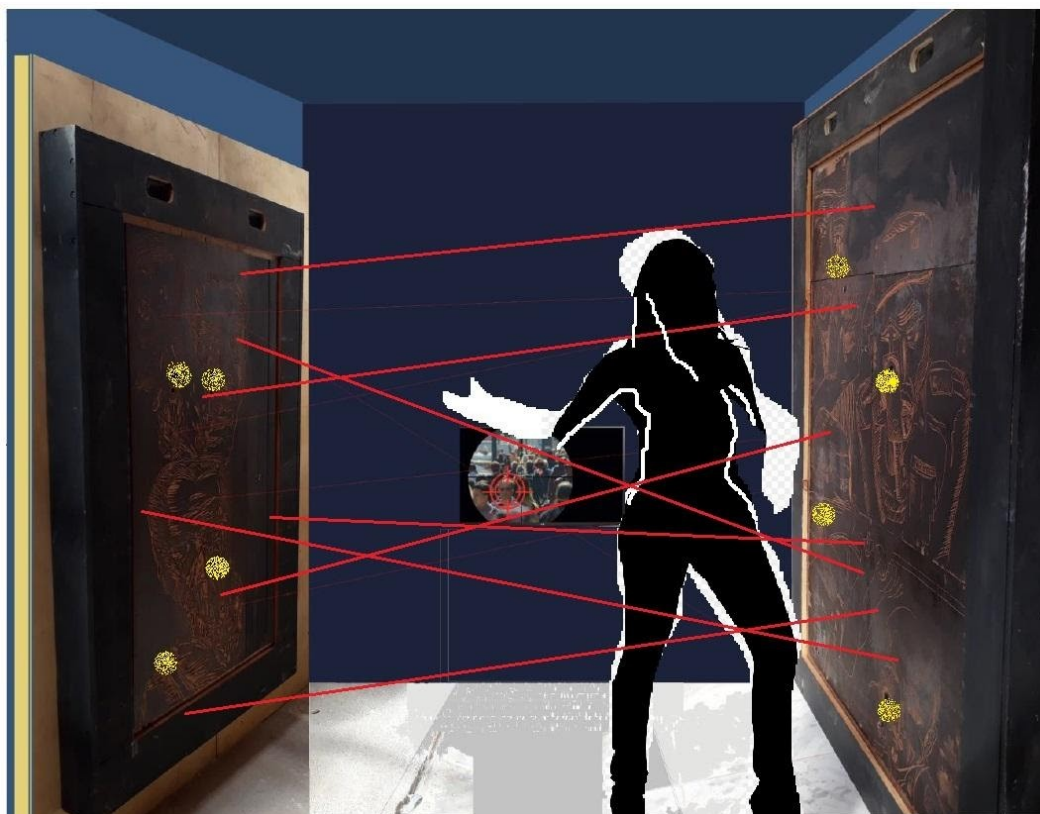
Painel I: 175 x 107 x 15 cm., painel II: 210 x 150 x 15 cm., tapete: 450 x 150 cm., uma TV de 40". Colaboração técnica: Natan Ferreira e Renato Costa. Montagem no SESC Arapiraca, 2019. Fonte Autor (2019)

50 LOPES, Judivan. *Cabeça a Prêmio*. (Vídeo da fase de teste de interatividade da obra), 2018. Disponível em: <<https://youtu.be/U9XHfNxDxU>>

Os disparos sonoros e luminosos de tiros de arma de fogo em “Cabeça a Prêmio” são contrastantes com o escuro da madeira gravada em sulcos de goivas. A obra instalação, propõe-se a colocar o interator em um campo de fogo cruzado, no meio de um confronto entre dois grupos. As xilogravuras hibridizadas com tecnologia de luz e som, podem possibilitar uma reflexão sobre game, sociedade e violência; nelas, o público vê-se entrincheirado e percebe as reações das facções que os cercam no “cotidiano urbano”. Nesse “jogo”, o interator, sempre será a vítima.

A impotência diante da violência instituída na sociedade pode ser refletida com a experiência nessa obra composta de duas matrizes de xilogravuras grandes; uma com 175 cm de altura e 107 cm de largura e a outra com 210 x 150 cm, colocadas frente a frente, com a distância entre 2 e 3 metros. Entre os painéis passa um tapete de 1,5m x 5m (no tapete possui marcas de passos indo e voltando, e no final desse corredor, uma pequena TV, onde é possível observar um vídeo com cenas de pessoas e uma mira procurando um alvo na multidão.

Figura 41: "Cabeça a Prêmio", ilustração sobre a interatividade com a obra.



Montagem realizada no SESC Centro Maceió, 2018. Fonte: Autor (2018)

As matrizes de xilogravura retratam em cada uma delas um grupo de quatro homens armados com revólveres, pistolas, espingardas e mini metralhadoras. A interação acontece quando as pessoas se deslocam sobre o tapete para visualizar a cena dos painéis ou da TV. Ao passar em frente aos painéis gravados, são detectados por algum dos oito sensores ultrassônicos distribuídos.

Na interação com a obra, ao ser detectado, o interator ouve um ou mais disparos de arma de fogo, e, simultaneamente, vê um ou mais feixes de luz. O susto do interator provoca o seu deslocamento, e então pode ser detectado por um outro sensor e os efeitos se repetem até que ele saia da cena, esquivando-se das oito armas. Os oito sensores liberam oito sons de oito armas diferentes, oito feixes de luz, e oito lasers.

As cenas dos painéis só podem ser vistas quando as armas disparam, os disparos iluminam o painel à sua frente. Para que o interator possa entender a cena, precisará se submeter a repetidas rajadas de tiros sonoros e luminosos.

Cada painel é composto de um par de speaker de 40W, como potenciômetros para regular a volume dos sons e ajustá-los em conformidade com a acústica do ambiente, um circuito eletrônico com micro controlador Arduino Mega 2560, um amplificador de som, um módulo MP3 com cartão MSD com as faixas de áudio dos tiros, quatro lâmpadas de led, quatro sensores de presença, quatro módulos relês e fontes de energia.

4.2.3 *Corpo Arte Contato - 2º Ato*

A exposição *Corpo Arte Contato - 2º Ato* foi realizada no período de 20 de agosto a 15 de setembro de 2018, como parte da programação de comemoração dos 20 anos da Casa da Cultura de Arapiraca, com as seguintes obras: “Zig Zig: Acasalamento Cibernético” - um múltiplo da obra em exposição “Xilentropias”, no Sesc Centro Maceió; “Fogão a Lenha: Fogo Remoto”; “Coração Termodinâmico”; “Som na Chapa 2.0”; e “Tiro ao Alvo”.

Essa exposição teve como intenção a exploração de tecnologias de diferentes modos de interatividade proporcionada por diferentes interfaces, ampliando nossa abordagem no trato de questões estéticas como o hibridismo de tecnologias com artefatos da cultura étnica regional e objetos desenvolvidos artesanalmente, explorando contrastes técnicos tocando em problemática regionalizadas.

Dessa exposição, destacam-se três obras: “Som na Chapa 2.0”, uma atualização da obra Som na Chapa: musicalidade visual, da exposição “Corpo Arte Contato”, de 2017; “Fogão a Lenha: Fogo Remoto”, uma obra que segue a linha das xilentropias; e “Coração Termodinâmico”, uma escultura que se configura como extensão/ampliação do corpo do interator.

4.2.3.1 Fogão a Lenha: fogo remoto⁵¹

Figura 42: Judivan Lopes. "Fogão à Lenha: fogo remoto", 2018.



Painel: 150 x 115 x 15 cm., fogão: 113X 90 x 70 cm., cano: 100 x 10 cm., e área mínima da instalação: 250 x 350 cm., colaboração Técnica: Natan Ferreira e Renato Costa. Fonte: Autor (2018)

51 LOPES, Judivan. *Fogão a Lenha: fogo remoto*, (Vídeo da obra em interatividade), na exposição Corpo Arte Contato 2.0, Casa de Cultura de Arapiraca, 2018: disponível em <<https://www.youtube.com/watch?v=cQ94azDpqow>>

A instalação *Fogão à Lenha: fogo remoto*, assemelha-se a um ambiente de cozinha do interior. É uma cena composta de um fogão de lenha, aparentemente de alvenaria com reboco rústico. A parte superior manchada de fuligem do fogo e da queima da madeira ou de carvão, com uma abertura da caeira no centro, e sobre essa saída de fogo, uma panela de barro escuro com tampa, ainda sobre essa parte superior, estão dispostos aleatoriamente quatro abanos de palha de coqueiro Ouricuri. Na parte dianteira, na entrada da fornalha, alguns gravetos. Após o fogão, o cano da chaminé prolonga-se até o quadro de xilogravura que tem uma cena semelhante à descrita anteriormente.

A xilogravura está impressa em tons de preto e vermelho escuro, ao fundo, um quadriculado em preto de linhas brancas; a base do fogão também em preto e branco e a panela de barro tingida de vermelho escuro, quase marrom, com detalhes de linhas de corte em branco; a panela está entreaberta com a tampa se elevando ao lado esquerdo e entre ela e a panela o cabo de uma possível colher sai de dentro e se eleva ao lado esquerdo superior do quadro. A xilogravura é ladeada por uma larga moldura de madeira pintada de rosa. As laterais do fogão também são pintadas do mesmo rosa com grandes detalhes nas laterais em amarelo ocre.

Figura 43: "Fogão a Lenha: fogo remoto", em interatividade.



Exposição Corpo Arte Contato - 2º Ato, na Casa de Cultura de Arapiraca, 2018.
Fonte: Autor (2018)

A cena apresentada é nostálgica para alguns, bem como irreconhecível para outros, principalmente para os mais jovens dos centros urbanos, mas os efeitos da interatividade, promovida pela ação remota da automação, fascina a maioria. A ação de abanar e acender é muito lúdica, inserindo o interator no "jogo" de uma realidade rural ou de cidade interiorana. Elementos sógnicos que fazem valer a observação. Renata Wilner, a respeito da obra, no texto de apresentação da exposição *Corpos Híbridos no Recife*:

A memória cultural se faz presente nas obras – tanto nas técnicas e materiais como a xilogravura, a palha, o barro, a madeira, quanto na própria temática, com referências de ancestralidade em matrizes africanas e indígenas e de práticas antigas do cotidiano do interior, como o fogão à lenha e o ferro a carvão. A combinação do antigo/tradicional com a tecnologia contemporânea nos leva a pensar sobre a velocidade da obsolescência em contraste à memória afetiva das coisas e práticas descartadas, na presença de heranças culturais que constituem nossa humanidade. (WILNER, 2019, p. 8.)

4.2.3.2 *Coração Termo Dinâmico*⁵²

Uma estrutura feita de cano de PVC revestido de espuma de poliuretano todo retorcido, e uma esfera de vidro contendo um coração de silicone com *leds*. A escultura é composta de tons de amarelos, laranjas, ocres e vermelhos. Uma luz verde contrasta com toda essa coloração quente, é um convite para o interator fazer o contato. A escultura lembra uma parte de organismo vivo, uma víscera. O mecanismo é composto de um micro controlador e um circuito eletrônico com um sensor de batimentos cardíacos. Quando o interator toca e pressiona essa luz verde com o dedo indicador e o polegar, o coração dentro do globo de vidro começa a piscar, refletindo as batidas do coração das pessoas que interage. O sensor de batimento cardíaco capta o pulso e o micro controlador converte o sinal em uma ação de acender e apagar os *leds* na mesma frequência do pulso cardíaco captado. O coração da obra pulsa espelhando o coração do interator.

52 LOPES, Judivan. *Coração Termo Dinâmico*. (Vídeo da obra em interatividade), na exposição *Corpo Arte Contato 2.0*, Casa de Cultura de Arapiraca, 2018. Disponível em: <https://youtu.be/nBeEDb1jJHQ>

Figura 44: Judivan Lopes. "Coração Termodinâmico", 2018.



Tamanho: 180 x 60 x 60. Colaboração técnica: Renato Costa, Natan Ferreira e W. Serapião. Acervo: Hospital Veredas. Fonte Autor (2019)

Figura 45: "Coração Termodinâmico", Teste de interatividade com a obra.



Montagem da exposição no SESC Arapiraca, 2019. Fonte: Autor (2019)

4.2.3.3 Som na Chapa 2.0⁵³

Devido às limitações de interatividade percebidas na obra “Som na Chapa: musicalidade visual”, na figura 32, foram feitas modificações nos equipamentos e um novo

53 LOPES, Judivan. *Som na Chapa 2.0*. (Vídeo da obra em interatividade), na exposição Corpo Arte Contato 2.0, Casa de Cultura de Arapiraca, 2018. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=zPz7QYPPxP4>>

corpo foi dado ao mecanismo. Na obra, o smartphone foi substituído por um micro controlador Arduino Mega 2560, com isso, foi possível utilizar sensores capacitivos como portas de entrada de sinal. As frequências sonoras foram determinadas de acordo com os vinte e oito pontos de toques na obra, os pequenos círculos de alumínio na superfície da obra são os pontos de toque que ativam a programação. Ao tocar em um desses pequenos círculos, o calor do interator converte-se em um sinal que libera um som e a chapa de metal vibra. A vibração conduz o movimento da areia, e cada vibração, a partir de determinada frequência sonora, faz o seu próprio desenho, enquanto uma sonoridade é emitida, pois cada ponto tocado emite um som específico, podendo assim compor uma melodia, ou fazer combinações entre sons e proporcionar uma combinação de frequências sonoras diferente para a composição de novas imagens.

Figura 46: Judivan Lopes. "Som na Chapa", 2018.



Tamanho: 2.0, 80x70x70 cm. 2018. Colaboração técnica: Josué Leite e Renato Costa. Fonte: Autor (2018)

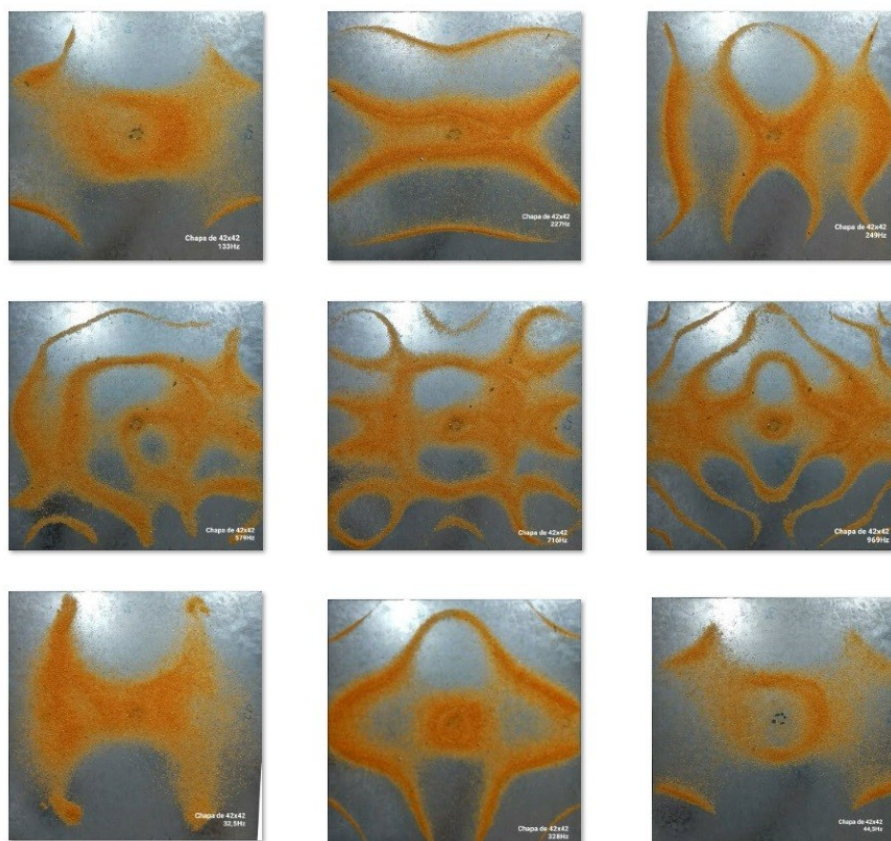
Figura 47: "Som na Chapa 2.0", Interatividade com a obra.



Exposição na Casa da Cultura de Arapiraca, 2018. Fonte: Autor (2018)

Em Som na Chapa 2.0, as esculturas sonoras, com as quais o interator pode ter uma experiência multissensorial, desenvolvendo acuidades táteis e auditivas, mobilidade, lateralidade e visualidade, além de combinar trechos sonoros para a formação de novos desenhos.

Figura 48: "Som na Chapa 2.0", imagens geradas a partir das frequências sonoras.



Fonte: Autor (2018)

As imagens apresentadas acima, foram obtidas em testes com frequências em hertz, observe na tabela abaixo a correspondência figura/frequência, na ordem esquerda para direita, de cima para baixo.

Tabela 1: Relação figura/frequência.									
Figura	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Frequência em Hz	133	227	249	579	716	969	32,5	22	44,5
Experiência com chapa de 42cm ² , de aço galvanizado, de 3 mm. Fonte: Autor (2020)									

4.2.4 *Corpos Híbridos*

A exposição *Corpos Híbridos: estéticas artesanais com o contemporâneo cibernético.*”, adiante chamada apenas “*Corpos Híbridos*”, representa uma síntese do resultado do processo de criação desenvolvido ao longo desses quatro anos de pesquisa. Uma exposição itinerante, que andou por três estados do Nordeste: Alagoas, Galeria de Arte Sesc Arapiraca, no período de 22 de abril a 31 de maio de 2019⁵⁴; Pernambuco, Galeria Capibaribe, Centro de Arte e Comunicação – CAC, Universidade Federal de Pernambuco – UFPE na cidade do Recife, no período de 01 de agosto a 20 de setembro de 2019⁵⁵; e Sergipe, no Centro Cultural de Aracaju, no período de 16 de outubro a 31 de dezembro de 2019.

Sob a curadoria de Renata Wilner e Antônio Andrade, a exposição reuniu doze obras entre elas algumas já citadas anteriormente, que por finalidade didática, foram divididas aqui em três categorias: *Xilentropias* (Chaminé, Zig Zig: acasalamento cibernético, Cabeça a Prêmio e Fogão a lenha: fogo remoto), *Obras Sonoras* (Atabaque Cibertoque, Berimba e Pórticos Sonoros), *obras étnicas* (Assentamento dos Elementos e Itapó), e *outros* (Eu (M) eu Cachorro, Pedale a bicicleta e Coração termodinâmico). Algumas obras já foram descritas anteriormente, e adiante serão abordadas as seguintes obras: “Atabaque Cibertoques”, “Berimba”, “Pórticos sonoros”, “Assentamento dos Elementos” e “Itapó”.

4.2.4.1 *Atabaque Cibertoques*⁵⁶

Em “Atabaque Cibertoques”, por ser uma obra circular, o interator posiciona-se em sua volta, em qualquer ponto diametral e coloca suas mãos sobre os potes de barro; não havendo necessidade de encostar neles. Então, são disparados sons percussivos de atabaque.

Os sons são tocados em conjunto de acordo com o posicionamento das mãos e da aura cromática que emana do corpo do interator. As frequências quentes (amarelas, laranjas e vermelhas) são captadas pelos sensores infravermelhos localizados no interior de cada

54 LOPES, Judivan. *Corpos Híbridos*. (catálogo de exposição). Arapiraca: Sesc Arapiraca, 2018. Disponível em: <<https://fliphtml5.com/qyfmh/judj>>

55 LOPES, Judivan. *Corpos Híbridos: estéticas artesanais com o contemporâneo cibernético*. (catalogo de exposição). Recife: EdUfpe, 2019. Disponível em: <<https://fliphtml5.com/qyfmh/tsvg>>

56 LOPES, Judivan. *Atabaque Cibertoques*. (video performance com a obra) na exposição *Corpos Híbridos*, UFPE, 2019, Disponível em: <<https://youtu.be/r2g221bf3ns>>

potinho, aquele que captar a aura das mãos acionará o seu respectivo som. Ao todo são 104 potinhos e 52 sons duplicados distribuídos simetricamente e que podem ser combinados com as abrangências das mãos sobre a obra.

Figura 49: Judivan Lopes. "Atabaque Cibertoques", 2019.



Tamanho, 95 x 75 x 75 Cm. Colaboração técnica: Alex Ferreira, Anderson Silva e Renato Costa. Arte sonora: Beta Garcia, 2019. Montagem da exposição no Centro Cultural de Aracaju, 2019. Fonte: Autor (2019)

Figura 50: "Atabaque Cibertoques" em interatividade.



Montagem realizada na cidade do Recife: Galeria Capibaribe – CAC/UFPE, 2019.
Foto: Ziel Mendes, fonte :Autor (2019)

4.2.4.2 Berimba

Figura 51: Judivan Lopes. "Berimba", 2019.



Tamanho: 95 x 75 x 75. Colaboração técnica: Renato Costa, Wellington Jr., Alex Ferreira e Anderson Silva.
Arte sonora: Beta Garcia, 2019. Fonte: Autor (2019)

Na obra “Berimba” foi trabalhado um sistema de toques por capacitância elétrica. Quando o interator encosta os dedos nos fios, arame de latão, os sensores capacitivos liberam sons de berimbau e jogos de *leds* são acesos. Na interatividade, o sons de berimbau acompanham a ginha das luzes dos *leds* em movimentos que variam de acordo com os seus 28

toques. São 28 cordões de *leds* azuis que agem instantaneamente ao som, acendendo enquanto os sons são liberados (cada conjunto de *leds* ao seu som). O toque-som-luz, ao leve contato nos arames de latão, com sensores capacitivos, liberam sinais, abrindo as portas digitais dos módulos de sons e o acendimento dos *leds*. O corpo cúbico da obra é feito de textura áspera e rugosa, uma trama de fios dourados, com 28 arcos de arame de latão. Em seu interior, 560 *leds* constroem movimentos ondulados em grupos de 20 *leds*, arcados em várias direções como na roda de capoeira. O interator é quem comanda os sons e movimentos procurando um ritmo de ginga angolano, e é seduzido pela cadência de sons e/ou dos movimentos, que solicitam uma sequência ao toque.

Figura 52: "Berimba" em interatividade.



Montagem realizada na Cidade de Aracaju, Centro Cultural de Aracaju, 2019. Fonte: Autor (2019)

4.2.4.3 Pórticos Sonoros

Figura 53: Judivan Lopes. "Pórticos sonoros", 2019.



Tamanho: 215 x 75 x 15. Colaboração técnica: Renato Costa, 2019. Montagem realizada na Galeria de Artes Visuais, SESC Arapiraca, 2019. Fonte: Autor (2019)

Na obra “Pórticos Sonoros”, a iteratividade em grupo de pessoas pode ser mais atrativa, para tocar as sete notas em sincronicidade e/ou fazer coreografias, ao entrar e sair dos sete portais coloridos, construindo melodias. Cada portal emite uma nota musical de piano jazz. Os portais são de madeira, agrupados como biombos, articulados por dobradiças e podem ser dispostos em zigue-zague, mais aberto ou fechado de acordo com o gosto e o espaço.

A interatividade é simples, quando o interator passa pela porta ele ouve um som, cada porta tem seu próprio som, uma nota musical específica que pode ser repetida quantas vezes passe pela porta. Se o interator parar no vão da porta o som se repetirá intermitentemente, até que ela saia dali. Nessa obra não há limite de interatores e o grupo interagente é que determina a entrada e saída das pessoas. Os sete portais emitem uma escala de Dó a Si

Figura 54: "Pórticos Sonoros" em interatividade.



Montagem realizada no Sesc Arapiraca, 2019. Fonte: Autor (2019)

4.2.4.4 Assentamento dos Elementos

Figura 55: Judivan Lopes. "Assentamento dos elementos", 2019.



Tamanho: 117 x 105 x 93 cm. Colaboração técnica Alex Ferreira, Anderson Silva e Renato Costa. Montagem realizada no SESC Arapiraca, 2019.

Na obra “Assentamento dos Elementos”, “Olorum”, o Senhor de todos, alimenta o mundo terreno com seus “Xás” (fontes de energias). Essa obra é composta por um tronco de árvore e quatro potes de barro com tampa, dispostos na base em volta da árvore, todos sobre um tablado. As raízes saem desse tablado e se estendem até o chão. Cada pote contém a representação de um elemento natural, a saber: fogo, terra, água e ar. Esses elementos naturais foram representados da seguinte maneira: 1) pote de fogo, carvão vegetal em chamas; 2) pote da água, fonte de espelhos e água corrente liberando bolhas; 3) pote do elemento terra, porção de terra em movimento de redemoinho; e 4) pote de ar, ventilação.

A obra é interfaceada por quatro sensores de luminosidade LDR (Light Dependent Resistor) que foram incrustados nas bordas dos potes de barro. Quando tampados, bloqueiam a fonte de luz do ambiente; quando abertos, a luminosidade atua sobre o resistor, e um sinal analógico é convertido em sinal digital no Arduino, ativando a programação que libera a passagem de energia, fazendo com que os dispositivos elétricos funcionem. Em cada um dos potes, quando abertos, separados ou simultâneos, os LDRs são expostos a menor luminosidade do ambiente externo e entram em atividade.

Figura 56: "Assentamento dos elementos" em testes de interatividade.



Montagem da exposição, realizada na Galeria do Sesc Arapiraca, 2019. Fonte: Autor (2019)

4.2.4.5 Itapó

Figura 57: Judivan Lopes, "Itapó", 2019.



Tamanho: 207 x 75 x 75 cm. Colaboração técnica W. Serapião, Renato Costa, Alex Ferreira, Anderson Silva. Montagem na exposição no SESC Arapiraca, 2019. Fonte: Autor (2017)

Figura 58: "Itapó" em Iteratividade com grupo de visitantes.



Centro Cultural de Aracaju, 2019. Fonte: Autor (2019)

Na obra “Itapó” a ação acontece com a presença do interator, que sozinho ou em grupo faz acender fogo na base do totem. Nessa base tem quatro aberturas por onde se visualiza o seu interior oco, nesse vão interior se percebe uma caieira de carvão vegetal que, em lampejos, começa a acender à medida que se aproximam os interatores. Quanto mais interatores, mais fogo nessas aberturas. Quando há a presença de um grupo acima de quatro interatores em torno da obra, é liberado um som de um ritual indígena - *toré* -, e lentamente uma projeção da dança, desse ritual, aparece no teto. Enquanto houver pessoas acima de um quarteto em torno da obra haverá um *toré*.

A obra em questão foi elaborada em homenagem ao cacique Juarez Itapó, da aldeia Karapotó Plak-ô⁵⁷, por ser considerado um lutador resistente das bases indígenas de Alagoas. É um totem com mais de 2m de altura com 75cm de diâmetro, um corpo feito de espuma de poliuretano, com grafismos em baixo-relevo e trançado com cordas de sisal; no alto está um cocar de espuma pintada com *stencil*.

A ação é de interação em circulação. A ativação em grupo tem relação com o *toré*, que é uma dança grupal, na qual os indígenas comemoram as graças de Tupã. Na base da obra estão dispostos oito sensores ultrassônicos e a programação tem parâmetros de distância e de ações de automação, de acendimento de luzes, e liberação de som e imagens (de um projetor interno a obra) de acordo com a distância de aproximação, quantidade de pessoas detectadas e suas disposições ao redor da obra. Na figura 58, um grupo de visitantes, no Centro Cultural de Aracaju, é surpreendido com o *toré*, a música ressoa de dentro da obra e o vídeo aparece no teto enquanto circula em torno da obra.

57 Aldeia localizada no município de São Sebastião/Al, a 25 km da cidade de Arapiraca.

5 EXPLORAÇÃO E APREENSÃO INTEGRAL: complementaridade dialética da percepção da obra de arte.

Qualquer máquina - é um sistema que pode materializar-se mediante muitas estruturas diferentes e cuja organização definitiva não depende das propriedades dos componentes. Pelo contrário, para dar conta de uma máquina específica concreta, é necessário levar em consideração as propriedades dos componentes reais, em suas interações, permitem-nos intuir as relações definitórias da organização da máquina.
(Maturana e Varela, 1997, p. 70)

5.1 A interação Modifica o Fenômeno

Determinar com precisão, simultaneamente, a posição e o movimento de uma partícula é o que caracteriza o princípio de incerteza de Heisenberg, na física quântica, concebido pelo físico alemão, Werner Heisenberg, em 1927, quando experimentou medir a localização de um elétron ao jogar sobre ele um fóton energético, pressupondo que quanto maior fosse sua frequência, menor seria o seu comprimento de onda, e que para iluminação do elétron, o fóton precisaria se chocar com ele. Assim ocorre o processo de transferência de energia ao elétron acarretando mudança na sua velocidade, conseqüentemente, fica a impossível saber com precisão sua posição. É claro que esse fenômeno ocorre no universo subatômico, pois medida e localização não podem ser obtidas ao mesmo tempo.

O escritor e poeta argentino, Jorge Luis Borges, em *Ficções* (1998), nos apresenta o planeta ilusório de Trön, no conto “Trön, Uqbar, Orbis Tertius”, uma obra ficcional na qual em seu universo a atitude de contar modifica a quantidade, considerando que na geometria do planeta, a base visual é a superfície, não o ponto, e que pela inexistência de paralelas, declara-se que “o homem que se desloca modifica as formas que o circundam” (BORGES, 1998, p. 13). O homem é incapaz de interagir sem modificar aquilo com o que interage.

Karl Popper em *A Lógica da Pesquisa Científica* (1978), diz que a natureza é manhosamente capaz de esconder de nós, algumas magnitudes acrescentadas à teoria:

Esse estado de coisas relaciona-se ao chamado Princípio da Incerteza enunciado por Heisenberg, e admite, que quem sabe, a explicação que se procura a seguir. Toda a medida física envolve troca de energia entre o objeto medido e o aparelho de mensuração (que será talvez o próprio observador). Assim, um raio de luz pode ser dirigido sobre o objeto, e uma porção de luz refletida pelo objeto pode vir a sofrer absorção por parte do aparelho de medida. Qualquer troca de energia desse tipo afetará o estado do objeto que, após ter sido medido, se encontrará em condição diversa da anterior. Nesses termos, a medida, por assim dizer, proporcionar conhecimento de estado que acabou de ser destruído pelo processo de mensuração. Essa interferência do processo de mensuração no objeto medido pode ser desprezada quando se trata de objetos macroscópicos, mas não no caso de objetos atômicos. Pois estes são fortemente afetados, por exemplo, pela e radiação luminosa. É impossível, pois, a partir do resultado da medida, fazer inferência acerca do preciso estado de um objeto atômico, imediatamente após ele ter sido medido. Consequentemente, a medida não pode servir de base para previsões. (POPPER, 1978, p. 240)

Tanto no universo subatômico em Heisenberg (1901-1976), o universo microscópico, quanto no planeta ilusório Trön de Borges, *fruto do imaginário ficcional*, e ainda na reflexão da filosofia da ciência de Popper, *lógica do conhecimento científico*, a interação modifica o fenômeno e o fenômeno fica impregnado pelo “toque” do interagente. Podendo entrar em estado de modificação, deformação, mutação ou até de ser totalmente destruído.

O engenheiro elétrico francês, Abraham Moles, em a *Teoria da Informação e Percepção Estética* (1969), diz que as mensagens são formas complexas, e, fazendo o uso de uma epígrafe nomeada a um pintor simbolista francês do Século XIX, Maurice Denis, diz uma frase elementar, referindo-se que uma pintura antes de ser o assunto que trata, podendo ser um cavalo de batalha ou uma mulher nua, independente do tema, “é essencialmente uma superfície plana recoberta de cores reunidas numa certa ordem” (DENIS S/D, apud MOLES, 1969, p. 88).

Abraham Moles, sem presunção à hipótese de trabalho, a sua teoria pretende encontrar a compreensão da percepção do mundo exterior, aplicada ao receptor humano, a partir de duas teorias, vistas, a princípio, como oposições dialéticas, mas que se complementam. Compreende, como Maurice Denis, que ao observar uma obra de arte em sua totalidade não se percebem os detalhes, e ao observar os detalhes não se percebe a globalidade. A adoção de duas teorias, à primeira vista, contraditórias, mas que, ao seu ver, podem ultrapassar essa oposição, a teoria da *exploração* e a teoria da *forma*.

Moles (1969) constrói sua teoria tendo como base a apreensão da mensagem procurando por meio de formulações lógicas matemáticas o princípio de funcionamento do processamento da percepção da mensagem, tanto do ponto de vista da *apreensão integral*, relacionada às pesquisas da Gestalt, quanto das bases do processo da *exploração da mensagem* na teoria da informação. Em sua reflexão, permeiam questões de percepção

sensorial e memória, ações cerebrais, posicionamentos da psicofisiologia, entrecruzando teorias e visões da psicologia, informação e comunicação, sugestionado pelo que considera, em seu pressuposto “exploração e apreensão integral” como uma “bipolaridade dialética da percepção” (MOLES, 1969, p 23).

Alguns conceitos definidos por Abraham Moles (1969), já estão disseminados no senso comum. Quando se pensa nos canais espaciais, ele classifica a pintura, a fotografia e o desenho como mensagens estruturadas em duas dimensões espaciais, ou seja, as mensagens bidimensionais; enquanto a arquitetura, a escultura, ou um conjunto de cartões perfurados arrumados no fichário, ou seja, uma agenda, classifica-os como mensagens estéticas e utilitários de três dimensões, polidimensional; o desenho animado, o cinema e os documentários, ele os classifica como mensagens de dois canais, o espacial e o temporal; e, o discurso em música, é concedidos um lugar particular, Moles, o considera como mensagens temporais puras, com políticas de modulações e duração, são artes estritamente do tempo.

A seguir, serão observadas algumas obras, com o intuito de refletir o papel dos componentes expressivos e as relações com a percepção da informação estética. Aspectos relacionados a *apreensão global* e a *exploração*, uma leitura possível, a partir de referências contextualizadas do olhar interpretativo do autor, envolvendo memória, identidade e outras implicações de interface cultural, na ação de interatividade no sistema de arte tecnologia.

5.2 Memórias Manifestas: interface simbólica nas xilentropias⁵⁸

As *xilentropias* surgem com o propósito de conciliar tecnologias contemporâneas, de circuitos eletrônicos e programação computacional, com a arte tradicional da xilogravura. Recebeu essa denominação porque se compreendeu que os “corpos estranhos” provocavam uma “entropia” na xilogravura, considerada uma técnica consolidada de gravura em madeira, e que mesmo quando mista – agregando outros materiais -, tem seu legado de texturas por relevos com efeitos que se sobressaem na impressão. Com a hibridização de outros artefatos eletromecânicos e eletroeletrônicos, esses artefatos emprestam à composição das instalações com xilogravura, uma leve semelhança ao estilo *steampunk* e *cyberpunk*, muito embora não tenha sido proposital.

⁵⁸ Um conjunto de obras de temas diversos que se unem de alguma maneira a xilogravura como um de seus componentes, veja: “Chaminé” (figuras 35 e 36), “Fogão a Lenha: fogo remoto” (figuras 42 e 43); “Zig Zig: acasalamento cibernético” (figuras 37 e 38); e “Cabeça a Prêmio” (figuras 40 e 41).

As instalações *xilentropias* denotam sentidos em distopia por suas características contrastantes de coisas distintas, ferindo algo “imaculado” como a xilogravura com a incrustação de objetos tecnológicos, que é feita devido a intenção de criar meios para a realização do processo de interatividade, ou seja, a captação por sensores da ação do interator, e produzir as respostas das obras por efeitos. Os efeitos são as alterações nas instalações, de forma visual e sonora, por algum componente da obra em movimento: acendimento de luz, variação de cores e a emissão de sons – musicais ou não.

As *xilentropias* são obras frutos da criação de um ateliê/laboratório. Ateliê, termo comumente relacionado ao ambiente de criação das mídias “clássicas” das artes plásticas, pintura, escultura, e, nesse caso, a xilogravura. A xilogravura é uma linguagem artística que atravessou tradições culturais diversas, desde as antigas culturas orientais da China e do Japão, assimiladas pelo ocidente, Europa e países colonizados. A xilogravura é desenvolvida com procedimentos de cortes sobre a madeira plana, ou por colagem de corpos planos com texturas, que em seguida é entintada e impressa sobre papel ou tecido.

Laboratório, termo dado ao ambiente de pesquisa conceitual teórica e empírica, procurando encontrar dados novos, nesse caso, utilizando novos relacionamentos associativos e compositivos. O laboratório aqui em questão é um ambiente de desenvolvimento de circuitos eletrônicos, montagens de protótipos e de programação para aplicações, e desenvolvimento de teorias. A ação de concordância entre ateliê e laboratório provém do desenvolvimento de um novo desafio, – juntar pela poética artística essas duas coisas diferentes –. Muito embora, o ambiente de criação estivesse estimulado pela prática cotidiana de criar, de pensar fora da caixa, e fosse composto por pessoas impregnadas de imaginação e acostumadas aos processos criativos. Colocar em ação: juntar, recortar, colar, compor e recompor ideias com matérias distintas exige esforço criativo e descentralização de pensamento, ou articulação de disciplinas de conhecimento díspares, para que se obtenha como resultado contrastes harmônicos, já que juntar coisas tão diferentes tende a não dar certo. Por outro lado, a realização dessa distopia se transforma em seu antônimo utopia.

Utopia no sentido de realização com liberdade, a criação da obra de arte em uma “ilha”⁵⁹ em evolução democrática republicana. Na conjuntura do desenvolvimento desses trabalhos, buscaram-se relações nas quais os componentes de sistemas distintos dialogassem. Por um lado, a xilogravura que se desenvolve em sequências definidas – escolha do tema, desenhos, planificação da madeira, decalque do desenho sobre a madeira, corte da madeira, entintamento da madeira, e a carimbagem do papel. Por outro lado, a parte tecnológica, a

59 Relativo a obra do escritor londrino, Thomas More, *Utopia*, de 1516.

depender da ideia que se quer pôr em prática poética para se definir a interface técnica para promover a interatividade, o desenvolvimento do circuito eletrônico, mecanismos de entrada de dados e respostas, e a programação que gerará a recursividade.

Muitos anseios foram manifestos por operar na diversidade com algo “estagnado” e algo emergente. Nesse espaço “ilha” ateliê/laboratório o ambiente era “livre” para criação no tempo destinado, pois havia uma data preestabelecida para a montagem da exposição. O espaço e o tempo em obra de arte convocam vários fios para compor o têxtil de complexidade manifesto no vir-a-ser da arte, da arte do porvir. A riqueza de cores e de texturas desse tecido feito de materiais de toda sorte vem de profissionais de variados saberes: técnicos, teóricos e artísticos, em ações conduzidas pelo imprevisto da intuição e pelos cálculos da lógica.

O ateliê/laboratório é preparado para o desenvolvimento criativo de obras artísticas em multilinguagens, seja pintura, escultura, instalação, performance e outras experiências artísticas, inclusive, arte no campo da arte tecnologia com computadores e softwares, componentes eletrônicos e ferramentas técnicas, nas quais as *xilentropias* vão se compor como um hibridismo de linguagens, unindo vertentes teóricas, técnicas, tecnológicas e artísticas distintas, interfaceando a relação em dialogicidade com a audiência artística.

Pensar em obras com esse processo de hibridação, a princípio, visto como dois universos de componentes heterogêneos, é um desafio que move para o encontro de soluções que impactam os dois conceitos, de arte e de percepção, dessas “artes” da xilogravura e da arte tecnologia; da apreciação/fruição e da interatividade. De um lado, obras bidimensionais, e do outro, instalações interativas que provocam respostas de efeitos cinéticos, luminosos e sonoros.

Foram meses de trabalho no desenvolvimento das obras que em seu termo *xilentropia* combinam duplo seguimento: “xil” de xilogravura e “entropia” derivado reativo da segunda lei da termodinâmica, a tendência ao superaquecimento em sistemas sem troca de energia – caos. A palavra *xilentropia*, como substantivo, surge no texto de apresentação da exposição desenvolvido pelo músico, poeta e jornalista arapiraquense Breno Airan, depois de estar envolvido pela efervescência dos diálogos e dos testemunhos de seu desenvolvimento, acompanhando-a pelos meses que se seguiram. Breno Airan, comungando com o pensamento sobre as obras que acomodava em seu interior um fluxo de energia em comunicação, intrincado no trabalho estático da gravura, diz:

Por olhar a obra como um sistema aberto, como uma espécie de interação de segunda ordem, aliou isso às entropias digitais. Madeira gravada com goivas se pautando com a tecnologia. A matriz lixada traz a perspectiva da realidade enquanto

resposta às trilhas humanas neste mesmo horizonte de comunicação. (AIRAN, 2018, p. 3)

É necessário compreender que os trabalhos artísticos resultantes dessa pesquisa entre xilogravura e eletrônica são frutos híbridos, objetos mestiçados de passado e presente; de técnicas tradicionais e emergentes; de estética tradicional na manualidade *forma*, e estética contemporânea na *recursividade*. É ao mesmo tempo obra de conciliação e de transgressão de técnicas.

As obras tiveram como propósito com o público estimular o sensorial com seus apelos *formais* e visuais, expressos pelas linhas e manchas gravadas pela xilogravura, pela combinação de incrustação dos componentes mecânicos e eletrônicos, pela distribuição de componentes eletrônicos no espaço das instalações, pelos estímulos luminosos e sonoros, correspondendo a respostas visuais e auditivas para a ação interativa.

Enquanto propósitos de *recursividade* para promover a interatividade, houve a necessidade de se prever, na obra, o espaço de locomoção dos corpos dos interatores em deslocamento entre as partes das obras em instalação, os possíveis posicionamentos dos corpos, quais gestos seriam captados por câmeras e sensores e quais fenômenos seriam observados: luzes, cores, pontos de referência. Tudo isso implica na atuação e articulação dos sentidos e habilidades dos interatores. A criação de sentidos na interatividade exige mobilizações múltiplas, desde a acuidade sensorial, até o trato com o emocional e as capacidades cognitivas individuais, ao entrar em contato com objetos e estímulos provenientes da combinação de mensagens espaciais e temporais, polidimensional e polimodal de repertórios de símbolos.

As *xilentropias* são sistemas, instalações artísticas que hibridizam a xilogravura. Um dos seus principais componentes são as tecnologias emergentes da eletrônica e da computação. Ao todo foram desenvolvidas seis obras com essas características, mas cada uma delas com sua propriedade particular e singularidade. O conjunto trata de temas diversos que se unem de alguma maneira: telúricos e reminiscências, nas obras “Chaminé” (figuras 35 e 36) e “Fogão a Lenha: fogo remoto” (figuras 42 e 43); questões de identidade e gênero na obra “Zig Zig: acasalamento cibernético” (figuras 37 e 38); ludismo e pedagogia técnica em “Lagarto”⁶⁰; e relações com violência e armamento nas obras “Cabeça a Prêmio” (figuras 40 e 41) e “Tiro ao Alvo” (não explorada nesse trabalho).

As *xilentropias* são alegorias que envolvem em relacionamentos sinérgicos xilogravura, objetos do cotidiano, tecnologia para produção de efeitos visuais e sonoridade, e

60 Essa obra não será tratada na tese, veja catálogo: LOPES, Judivan. Xilentropias. Maceió: 2018, p. 11.

cenografia. A composição das *xilentropias* funciona em percepção e multisensorialidade, são instalações em que o ambiente composto e o interator são participantes da obra. O interator possui vários níveis de participação: percebe visualmente a cena, age nela com gestos, deslocamento do corpo e manipulando objetos, visualiza e escuta as mudanças visuais e sonoras.

Elas incorporam objetos estranhos à clássica xilogravura e colocam o público na máquina estética da criação artística a interagirem com os demais materiais. Nas obras da série *xilentropias*, o interator passa a ser o componente protagonista do sistema, pois a interatividade com as obras provoca um tipo de recuperação da memória pessoal e coletiva. As reminiscências das pessoas simples do interior brasileiro ou advindas dessa origem remetem a realidade cotidiana; provocam estímulos a reflexões sobre afirmações identitárias de gênero; tocam em nossa impotência no envolvimento da violência da arma de fogo.

Em sua *forma*, a estética das *xilentropias* emana valores intrínsecos e extrínsecos à técnica da xilogravura nordestina; uma arte de interface simbólica da cultura, que acompanha a literatura do cordel, como expressão da linguagem no linguajar étnico e representatividade do dialeto dialético do Nordeste. É possível que quando se veja a xilogravura no Nordeste, de imediato a associe ao cordel. Quando se ouve o cordel pensa-se no Nordeste encarnado na língua.

A gravura é uma sensível pele em madeira ou papel. A xilogravura nordestina, encarna a visão de ser sertanejo, tanto por sua “apreensão global” no mundo, quanto pela “exploração” como componente de observação da informação. O mundo se apresenta no todo em tipicidade e estereótipo, e, em seguida, decompõe-se em detalhes, do micro ao macro universo. Nessa percepção bipolar complementar, as heranças culturais nelas se enlaçam como registros e como invenção. Por registro, aqui se compreendam as tentativas em deixar fidedigna a história – a cena –, e por invenção, aqui se compreendam todos os processos de criação – da percepção em interatividade –, percepção criadora.

A xilogravura é vista pelo poeta Fernando Chui de Menezes (2010) como um processo ambivalente correspondente entre a pele ressequida do velho sertanejo, conservado nas tradições culturais, políticas e históricas e de seu abandono pelo Estado brasileiro, e a madeira engrossada pela insolação, caos geográfico marcado pela exploração da terra pelos latifundiários desde as primeiras colonizações lusitanas. Em ambos, na pele do homem e na tábua, as marcas são goivadas. No primeiro, pelo tempo e sofrimento, e no segundo, pela ferramenta na mão do artista inventando o sertanejo nordestino. O poeta Menezes (2010), faz um poema sobre a xilogravura em alusão ao poema “Educação pela pedra” do poeta

pernambucano, recifense, João Cabral de Melo Neto. Uma metáfora poética, “A Educação pela Madeira”:

A Educação pela Madeira
 Uma educação pela madeira, por missão;
 Esta se dá aos cortes lentos,
 calmos, através de séculos;
 Para aprender da madeira, habitá-la.
 Resgatar seu grito, estrondoso e passivo
 (pela de ficção, começa as aulas).
 A lição de buril, sobrevivência
 Ao que entalha, estanca, recorta e ri
 a pele morta desta senhora;
 pelo ferro velho, a mão antiga,
 Um contrário de desenho.
 Lições da madeira (de fora para dentro,
 Cartilha cega), para quem puder olhar.
 Outra educação pela madeira, o sertanejo
 (de dentro para fora, pós-didática).
 No Sertão a pedra não sabe lecionar,
 por isso existe a madeira:
 a madeira é símbolo:
 e a imaginação, matriz.
 E uma xilogravura de nascença
 inventa a alma.
 Este nos é o sertão
 ou parece ser tã de madeira.
 Pois onde seria violência,
 vemos escultura.
 (MENEZES, 2010, p.181)

As *xilentropias* são instalações artísticas que remetem ao antigo e ao novo, elas proporcionam a entrada do interator na cena, que evoca duplicidade de entendimento perceptivo global, de um passado revitalizado pela tecnologia ou do presente tecnológico esmaecido pela imagem reminiscente do passado.

Em referência a esse “antigo” da cena xilentrópica, os ornamentos de utilidades domésticas atualmente em desuso por advento das invenções criativas do designer contemporâneo e da evolução progressiva da tecnologia, conseqüentemente, tornaram-se obsoletos na vida prática contemporânea, mas ainda pertencem à memória, com apelos sentimentais saudosos, ternos e de comovedoras lembranças, sobretudo por remeterem à ancestralidade como princípio da herança sociológica.

Os objetos obsoletos de utilidade doméstica tornam-se componentes do sistema-arte das instalações *xilentropias*. As instalações são um complexo “alegórico” em metáforas manifestadas, representadas por elementos figurativos de caráter simbólico. São metonímias que presentificam o passado, ou seja, o futuro do passado é presentificado no mundo da “máquina estética artística” mediada pela “interface simbólica” da cultura.

Os objetos: ferro de passar roupas, fogão a lenha, abano de palha e panela de barro são alguns dos componentes culturais de uso doméstico da casa sertaneja nordestina que trazidos da memória de infância evocam nos mais jovens a existência de um passado telúrico. As *xilentropias* traduzem, por transdução, o caráter quimérico, união entre realidade e fantasia, com o uso da tecnologia produzindo efeitos da ação/movimento decorrente do ato de interagir do humano sobre os artefatos do passado colonial. Se fossem utilizados apenas os artefatos do passado, eles não produziriam o efeito aparentemente mágico, mas a junção com os efeitos proporcionados pela tecnologia. A interatividade na *recursividade*, em *feedback*, *input* e *output*, a interface simbólica é carneficada na máquina estética.

5.2.1 Estética de Interface Cultural Regionalizada

As *xilentropias* procuram, esteticamente, promover uma harmonia entre a matéria-prima empregada, mas ao mesmo tempo que chamam a curiosidade do espetáculo artístico, provocam “estranhamento” experiencial, em que se manifesta uma dicotomia: são expressões de um passado atualizado que só a arte, como fruto do imaginário, pode oferecer, enquanto magia, jogo lúdico e fantasia; ou são a expressão da previsão de um futuro tecnológico esmaecido pela presença de artefatos do passado, símbolos de uma cultura artesanal e analógica.

As *xilentropias* são xilogravuras com entranhamentos de circuitos eletrônicos, programação computacional e aparatos mecânicos, propiciando interatividade por meio de sensores eletrônicos que compõem o conjunto de instalações que foram produzidas para terem as xilogravuras como parte essencial na composição. Chega, assim, a resultados específicos, em cada obra de arte, aliados à tecnologia utilizada e à temática abordada associada à memória, gênero, violência, etnicidade e resistência. O que Wilner (2019), trata como observação das contradições à modernidade, onde a tradição é apresentada não como saudade conservadora, mas como possibilidade de resgate do afeto e da quebra do embrutecimento humano pós-industrial.

A xilogravura ajuda na composição da problemática abordada no tema na composição da cena e aliada a outros artefatos regionais, atuando como dispositivos de contato e conexão (Ex.: ferro de passar roupas, abanos de palha e panela de barro), da mesma forma foram

utilizados atributos computacionais diferenciados para atender a necessidade de mobilizar os efeitos pensados para cada trabalho artístico.

5.3 Instalações Sonoras

Com o intuito de aproximar a compreensão perceptiva, sobre os limiares de percepção sonora: limiares de sensibilidade e limiares de saturação em relação aos parâmetros, nível, altura e duração, abordados a partir do item 5.1 desse capítulo, três obras descritas no capítulo 4, serão observadas com mais acuidade: “Pórticos Sonoros”, “Berimba” e “Atabaque Cibertoques”, contemplando-as em sua materialidade, dimensões, temática, componentes tecnológicos, e colaborações técnicas.

Serão tratados adiante alguns pontos de reflexão sobre processo “evolutivo” de obras de arte em processo de criação, quanto a organização dos componentes que compõem a obra de arte proporcionando diferenças na configuração da mensagem e na interatividade, além outros configurantes de análise e interpretação via *Apreensão Global e Exploração*, a obra “Pórticos Sonoros”, será observada individualmente, seguida de uma análise comparativa entre a obra “Berimba” e “Atabaque Cibertoques”, na busca de elucidação da compreensão de como se manifesta nelas a máquina estética como interface simbólica.

5.3.1 *Autopoiese: ontogenia e filogenia - hereditariedade e história.*

Para evoluir, importa que a organização engendre conflitos, diferenças potenciais entre normas, as quais alimentarão o motor informacional do sistema.
(Le Moigne, 1990)

A evolução dos objetos é acompanhada não apenas por uma diferenciação progressiva, mas igualmente por reagrupamentos em núcleos de partes com propriedades funcionais semelhantes
(Bruter, 1976, p. 36)

É interessante pensar a *autopoiese* como “uma máquina organizada como um sistema de produção de componentes” (MATURANA e VARELA, 1997, p. 71), componentes que

geram relações de produção através de contínuas interações e transformações. Há dois fatores que implicam no seu desenvolvimento: *ontogenia* e *filogenia*, sobre os quais, Maturana e Varela comentam. A *ontogenia* corresponde ao processo de desenvolvimento para o estado adulto, a transformação de uma unidade em seu corpo, constituindo-se em maturidade e ao mesmo tempo é a “história da conservação de sua identidade através de sua autopoiese” (Ibidem, p. 25), enquanto a *filogenia* é “como uma história de transformações adaptativas” (Ibidem, p. 77). Será usada a *ontogenia* como identidade nas transformações das instalações em arte tecnologia interativas, no curso de sua história e *filogenia* nas adaptações decorrentes dos percursos instaurados pela evolução da dimensão conceitual teórica, convergindo nas práticas artísticas, nas transformações científicas e tecnológicas do tempo atual. Em sentido complementar à hereditariedade e à história da mensagem observadas por Moles (1969).

As experiências desenvolvidas no processo de criação, ao longo do tempo, mostraram que algumas obras conservaram a identidade e modificaram suas características, outras se metamorfosearam completamente, modificaram tanto a epigenia quanto a identidade. Esse é um dos pontos que se observa em algumas instalações sonoras, com destaque, para a *apreensão global* e a *exploração*, em que o processo de mudança, de *forma* e de *tecnologia* proporcionaram adaptação e mutabilidade.

A princípio, observa-se um destaque na passagem transformadora da obra “Pórtico Sonoro” (Figura 34) para “Pórticos Sonoros” (Figura 53), em que se percebe a modificação do sistema tecnológico e de suas características visuais, mas se mantêm os mesmos princípios de interatividade, operando-se, porém, com mais opções de ação, integrando várias portas, utilizando-se de múltiplos sistemas individuais, articulados em um conjunto de subsistema de circuitos nas portas, um em cada porta, o que reproduz o efeito estético com mais impacto, o que era desejado desde antes. A demora a esse desenvolvimento é atribuída a uma conjuntura relacionada a um contexto: conhecimento tecnológico em estudo e aprofundamento e aperfeiçoamento, disponibilidade de recursos financeiros, adequação do ambiente de criação (espaço, materiais e ferramentas). A primeira obra foi iniciada em 2017, e a obra do estado atual se definiu a partir de maio de 2019.

Outras obras com características similares de transformação em ontogênica e filogênica, são as obras: “Som na Chapa: musicalidade Visual” (Figura 32), para “Som na Chapa 2.0” (Figura 46) e atingindo sua forma atual em “Berimba” (Figura 51). As mudanças de características proporcionadas pelas mudanças de contexto, por alteração na equipe de trabalho, pelo interesse de atualização da tecnologia, melhoramento da performance de interatividade e a saída de uma estética desprendida de senso de “beleza”, explicitam a

tecnologia para uma estética com características mais regionalizadas, do sentido étnico antropológico de brasilidade, de uma sonoridade identificada por frequência em hertz, para uma sonoridade com identidade afro-brasileira reconhecida, o som do berimbau. Mais detalhes podem ser observados nas suas respectivas descrições, no capítulo anterior.

Essas obras modificaram-se tanto nas características ontogênicas quanto filogênicas, em alguns aspectos deixando rastros de heranças, em outros quebrando os elos de seu código de permanência de uma na outra. Essas obras possuem três estágios: o nascente, o transitório e o definitivo (este último também pode estar em trânsito). Estágios de provisoriedade, caracterizados pelo processo de criação – *poiese/autopoiese*. Obras experimentais nas quais se operaram mudanças em diversos aspectos: tecnológicos, sistemas operacionais de recursividade e interatividade, sonoridade, tema e aparência.

Essas obras, tratadas acima, somadas a “Pórticos Sonoros” e “Atabaque Cibertoques” constituem um corpo de instalações sonoras desenvolvidas ao longo dos últimos quatro anos, nas quais o som musical, a interatividade e a recursividade são componentes estéticos comuns a todas elas. Em “Berimba” e “Atabaque Cibertoques”, a entonação de brasilidade não está presente apenas na sonorização produzida com sons de berimbau e de atabaque, que são fortes traços da cultura afro-brasileira, mas também em sua caracterização “formal” de revestimento em textura, com o do sisal e os potes de barro. Além da evidência de africanidade, percebe-se a presença nativa indígena, afro-indígena.

5.3.2 *Pórticos Sonoros: retângulos verticais zig-zagueando.*

Ao olhar a obra “Pórticos Sonoros” do ponto de vista da forma, apresentam-se sucessivos retângulos verticais, inclinados horizontalmente em relação uns aos outros e ao fundo. A geometrização das partes do objeto lhe confere um ar de independência, de individualidade, muito embora o conjunto delas forme uma só peça, e o conjunto lhe dê mais força visual.

Os retângulos vazados quase passam a fazer parte da arquitetura, exceto pela estranheza do objeto distinto que se impõe como objeto artístico e estético. Forma uma estrutura geometrizada espacial complexa, zig-zagueando em ângulos distintos na arquitetura do ambiente. Seus vãos livres destacam bem, por sugestão, as passagens daqui para lá e de lá para cá, sem uma ordem de prioridade, marcados por uma sequência de cores, sete cores que provocam uma sensação de continuidade. Os portais continuarão além dos sete, o mesmo

tempo de finitude bem solucionado pela lembrança visual do arco-íris. Iniciando por qualquer das extremidades, a escala cromática oscila entre a vermelha e a anil; passando pelas laranja, amarela, verde, azul e roxo/lilás.

É perceptível a textura rústica da madeira revestida pela fina camada de tinta em cores acetinadas. Cada retângulo tem sua cor por toda superfície externa, enquanto o interior dos retângulos, tingidos de preto fosco, detalhes que contrastam com o fundo que se esvai em perspectivas turvas e/ou com acinzentamentos ou pasteurização das cores sem nitidez do fundo amorfo.

Os portais se contrastam a esse fundo, elevando-se no espaço como o centro da visualidade exigindo um interesse maior na atenção, na acuidade visual e um olhar atento sobre o desdobramento da geometrização tridimensional espalhada. Os LEDs piscando sobre os vãos, que servem de passagem e deixam-se atravessar. Um som denuncia a travessia como se operasse magia mobilizando-nos a passar pelas outras portas. Agora, de perto, depois de vivenciar a obra, ela parece um jogo, um instrumento ou um brinquedo estimulante e o interator se desloca com desejos de continuar brincando, explorando, vivenciando a experiência.

A vivência em grupo parece elevar o lúdico, e nesse brincar o intuito é harmonizar uma sequência de sons e coreografar entre cores, cada ao seu ritmo de mobilidade e equilíbrio corporal. As portas são passagens, olhando esses vãos, vê-se do outro lado a continuidade do lado de cá, elas são zonas intermediando a interação, como se o mundo se limitasse a elas. São áreas marcadas com linhas retas, um espaço reservado ao trânsito de pessoas, uma zona de fronteira, um espaço sonoro entre os espaços de intervalos de sons.

5.3.3 Componentes Organizados no Espaço

Se a princípio a obra era uma figura geométrica formada por uma estrutura composta de retângulos interligados uns aos outros e organizados no espaço, a partir da exploração afastam-se as impressões e se tem a nitidez das características individuais de cada retângulo. Ainda no conjunto, observa-se que todos os retângulos são vazados e que a imagem contida nos contornos interiores de cada retângulo é prolongada a partir dos contornos externos.

O que se diferencia dessa paisagem de fundo é a obra, marcada pelas linhas retas de sua estrutura total, tridimensional. Com a acuidade da exploração, cada retângulo tem sua cor específica e as cores, a depender do repertório individual, estão distribuídas em uma

sequência intercaladas entre cores primárias e secundárias, ou, quentes e frias, semelhantemente a distribuição das cores no arco-íris.

Entre as linhas desses contornos coloridos dos retângulos há uma área escura perpassando o retângulo e na parte superior desta área escura se situam objetos eletrônicos sinalizadas por uma luz, uma pequeníssima luz vermelha piscando.

A depender do repertório visual da informação, o observador compreende que se trata de um circuito eletrônico, formado por um micro controlador, um sensor, módulo MP3 e uma boca de som, ligados por alguns fios de condução de corrente elétrica. É claro que sem o conhecimento específico não é possível discriminar o repertório de elementos na mensagem visual.

A obra situada no piso em uma área afastada das paredes se ergue na altura das portas como um elemento de arquitetura dividindo o cômodo e ao mesmo tempo deixando-o perpassar em continuidade. Ao se aproximar da obra, dos vãos retangulares, intuitivamente se aceita o convite a transpassá-los. Nessa travessia pelas áreas vazadas, libertam-se os sinais sonoros particulares a cada retângulo. Sinais sonoros de uma escala harmônica, crescente ou decrescente de acordo com a direção com que se desloca em contato com os retângulos.

Em “Pórticos Sonoros”, os portais são de madeira em “U” como uma canaleta, a parte externa medindo 14x7 cm e a parte interna medindo de 10x5 cm, nas laterais e na parte de superior fica acomodada a parte eletrônica. As sete portas são agrupadas como biombos, articuladas por dobradiças e podem ser dispostas em zigue-zague, com vãos mais abertos ou fechados de acordo com o gosto e o espaço a ser disposta.

A interatividade é simples, quando o interator passa pela porta, ele ouve um som, cada porta tem seu próprio som, uma nota musical específica que pode ser repetida quantas vezes se passe pela porta. Tendo o interator parado no vão da porta o som se repetirá intermitentemente, até que saia da posição. Nessa obra não há limite de interatores e o grupo interagente é quem determina a entrada e saída das pessoas e a composição musical, acionando as sete notas em sincronicidade ou não, e/ou fazendo suas coreografias, ao entrar e sair dos sete portais. Cada portal emite uma nota musical de piano jazz, os sons foram baixados do site “freesoud”⁶¹, apropriados e amplificados no programa *Audacity*, e gravados em memória micro SD cujo sistema eletrônico será demonstrado mais adiante, sendo cada componente multiplicado por sete.

61 Site “freesoud”. Acessível em: <https://freesound.org/people/Jaz_the_MAN_2/packs/17749/> acessado em 10 de setembro de 2019.

As portas estão pintadas com cores primárias e secundárias, em uma sequência como arco-íris que lembra de certa forma a bandeira LGBTQI, remetendo às questões de gênero muito discutidas nos tempos atuais de perseguições políticas antiquadas, machistas e conservadoras. Os sons foram dispostos em correspondência à tabela cor-som “quase análoga a associações de som e cor proposta pela Antiga e Mística Ordem, Rosa Cruz (AMORC)”, (BASBAUM, 2002, p. 68), mencionada também por Jorge Antunes (1982, p. 15), “um arco-íris de cores com correspondência de vibrações sonoras ou correspondências cromofônicas⁶²”, no sentido de percepções em que cada nota remete a uma frequência e a uma cor, como se vê na Tabela 2⁶³.

Tabela 2: Correspondências Cromofônicas.		
Notas	Frequências	Cores
Sol	384 hz	vermelha escuro
Lá#	452 hz	alaranjado
Si	480 hz	amarela
Dó#	538 hz	verde
Ré	576 hz	azul
Mi	640 hz	azul violeta
Fá#	718 hz	azul violeta
Fonte: (BASBAUM, 2002, p. 68)		

5.3.4 Sistemas Eletrônicos e Orgânicos: captação e percepção

Cada circuito da obra foi desenvolvido com um Arduino Uno R3, um módulo MP3, um cartão de memória micro SD, um speaker de 4” 10w RMS, um mini amplificador digital de som, uma fonte de 5v e um sensor ultrassônico, conforme detalhamento na tabela 3. As especificações técnicas e *datashit* podem ser obtidas em sites especializados.

62 Jorge Antunes, sustenta a tese “em conceitos neurológicos do aparelho perceptivo – considerando a vibração nervosa provocada pela percepção da cor uma ressonância possível das vibrações nervosas provocadas pela sensação sonora” (BASBAUM, 2002, p. 67-68)

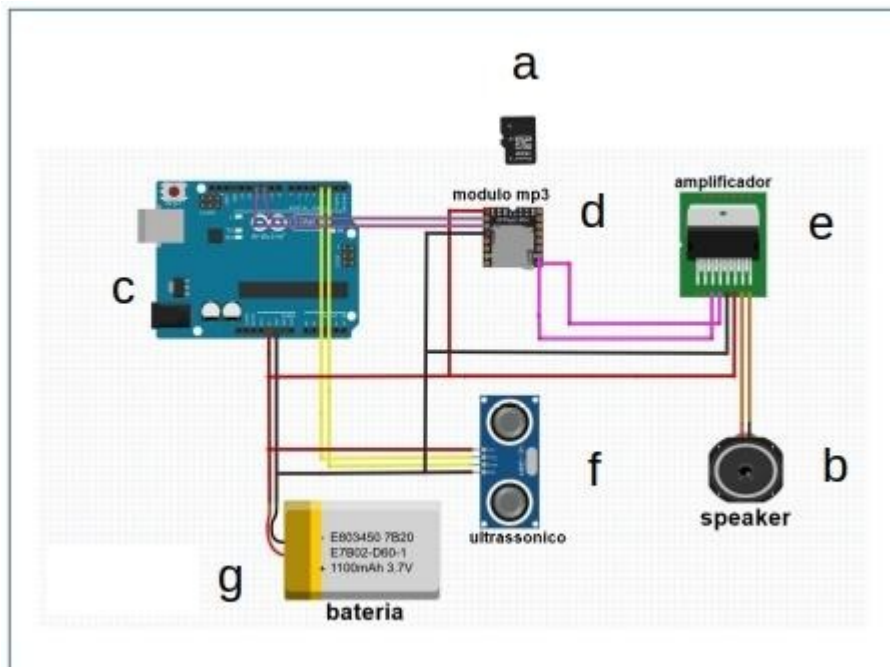
63 A tabela apresenta, sete das doze notas, que compõe a tabela de Antunes (1982, apud BASBAUM, 2002, p. 68)

Tabela 3: Relação de componentes eletrônicos da obra Pórticos Sonoro.

Localização	Quantidade	Descrição
A	1	Cartão de memória micro sd
B	1	Speaker de 4" 10w RMS
C	1	Arduino Uno R3 – Microcontrolador ATmega328P
D	1	DFPlayer Mini é um módulo MP3
E	1	Mini Amplificador Digital 2x3w De 2,5v A 5v Pam8403
F	1	Sensor Ultrassônico De Distancia Para Arduino Hc-sr04
G	1	Fonte de alimentação e energia 5V-9v/2A Bivolt P4

Fonte: Autor (2021)

Figura 59: Circuito da obra “Pórticos Sonoros”



Fonte: Autor (2021)

5.3.5 *Pórticos Sonoros: mensagem e seus limiares sonoros*

A obra “Pórticos Sonoros” pode ser percebida como mensagem e veículo de mensagens, no espaço e no tempo. Em um, pela configuração de estímulo cromático e tridimensionalidade variante do espaço, como mensagens visuais ordinárias em *transmissão* e pela variante tempo configurada. Como diz Moles (1969, p 19), como “registro que conserva a mensagem sonora” (referente aos áudio gravados no cartão micro SD, operados por um módulo MP3 e controlado por uma programação algorítmica e ressoado por um *speaker* de capacidade 8 rms) através do tempo. Considerando ainda o fato de o conjunto de notas sonoras ter vindo de site repositório e que outros procedimentos de produção foram desenvolvidos antes deles serem disponibilizados.

As mensagens informacionais e a percepção estética são veiculadas através das duas variantes *tempo e espaço*, para Moles (*ibidem*), e, a propagação simultânea considera a relação de finitude e infinitude que caracterizam os dois canais, com qualidades específicas, as variantes espaciais tem mais rapidez de propagação e os canais temporais tem a função específica de subsistir através da duração.

É importante observar os retângulos coloridos que emitem sons distribuídos no espaço de acordo com a posição que é determinada pelos pontos luminosos que se projetam na retina em relação ao eixo óptico de visão, eles se expressam com sua volumetria a partir da distância angular, o que pode se caracterizar, também, pela distância entre o observador e o referencial observado. Eles estão colocados sob outros condicionantes de iluminação projetados sobre a obra e isso se reflete na visão fotópica do observador pressionando-o a uma maior ou menor acuidade visual. Da mesma forma, essa quantidade de lumens pode modificar a qualidade da sensibilidade cromática em seu nível de excitação, mas também ela também pode ser modificada por algum outro mecanismo psicológico qualificado no centro do entendimento dessa coloração.

Observando estritamente esses dois canais de informação, as mensagens em cores e sons, se percebe o limite determinado pelas frequências sonoras emitidas pelas portas, que a depender do repertório são símbolos das notas musicais e podem proporcionar pela presença de notas no intervalo de um uníssono até uma sétima, uma operação de fazer musical, pelo movimento de caminhar entre os retângulos.

Mas no que diz respeito à percepção visual cromática, a exemplo do que foi dito antes, alusivo à bandeira LGBTQI, não se pode generalizar ao percebedor, pois sua percepção está relacionada ao que pode ter sido determinado pelo meio ambiente, que proporciona certo

comportamento ao indivíduo por herança e por história. Da mesma forma, tem uma relação som-cor, como a proposta por Jorge Antunes, e também uma relação à sinestesia cromática, como a apresentada por Sérgio Basbaum (2002, p. 60; 85), que atribui as cores uma ressonância a sentimentos.

Assim, em todos os casos, a percepção pode se direcionar a observadores específicos. Por outro lado, no que diz respeito à *transmissão* da informação de cores, são atribuídas a elas os fatores de excitação da sensação visual por estímulos de temperatura cromáticas e de contraste, tanto entre as partes da obra, como entre o conjunto de obra e o espaço no qual ela está exposta. São variantes que podem se generalizar, mas também recaem à especificidade e à individualidade do receptor; se esse não for portador de alguma perturbação da percepção visual, a exemplo da discromatopsia ou da discromopsia que tem como consequência a incapacidade de diferenciar todas ou algumas cores.

5.3.6 Espessura do Presente em “Berimba” e “Atabaque Cibertoques”.

[...] apenas um presente prolongado indefinidamente,
[...] sem passado, sem futuro.
(BORGES, 1998, p. 11)

Figura 60: Detalhes: “Berimba”, à esquerda, e “Atabaque Cibertoques”, à direita.



Fonte: Autor (2019)

No intuito de compreender um pouco mais o mecanismo perceptivo da mensagem artística, é desenvolvido um traçado, de paralelos comparativos, de descrição, análise e interpretação sobre como se manifesta na mensagem a “espessura do presente”, utilizando como exemplo as instalações sonoras “Berimba” e “Atabaque Cibertoques”.

A espessura do presente é um limiar de percepção que os seres humanos podem ter do fenômeno. Sonoramente, para que se distinga uma informação de outra, a exemplo de uma nota musical, a medida do intervalo da mensagem é da ordem de 0,05 segundos, ou seja, com um intervalo abaixo desse limiar entre duas informações, ficará indistinguível aos ouvidos humanos, então as duas ou mais informações com essa configuração parecerá única, emendadas uma na outra. Se a informação, também, for abaixo dessa ordem, não haverá informação distinguível, “altura ou níveis não serão mais definíveis” (MOLES, 1965, p. 29). Trata-se de como a duração do intervalo e do som se ligam em um contínuo de emissão/percepção. Não havendo audibilidade, a mensagem fica incompreensível. Nesse sentido, a indústria cinematográfica também trabalha com o sequenciamento padrão de 24 quadros por segundo, revelando o conhecimento do fenômeno de distinção de mensagem na composição do vídeo/filme, utilizando uma duração da ordem de 41,6ms, para que se tenha um sequenciamento da percepção de um contínuo.

Toda teoria da mensagem, em particular da mensagem artística, deve ter entre outras preocupações a determinação dessas estruturas subordinadas com suas leis e seus repertórios. Será objeto de uma “Física da Mensagem”, parte constituinte da Estética experimental. (MOLES, 1969, p. 281)

A duração de espessura do presente que preenche a substância sonora, o padrão de quadro dos vídeos/cinema, m tem condição análoga à cor para que se obtenha uma impressão visual, para que se obtenha harmonia e sintaxe de combinação:

"a visão da cor nos vertebrados é mediada por três pigmentos sensíveis à luz, segregados em três tipos diferentes de células receptoras da retina, e que um destes pigmentos é basicamente responsável pela sensação da luz azul, um pela sensação do verde e um pelo vermelho" (MacNichol). Observe neste caso que os nomes de cor tais como "azul" ou "violeta" significam pouco, a menos que saibamos exatamente a que tom de cor se referem. Apenas medindo os comprimentos de onda espectrais correspondentes podem-se conseguir descrições objetivas. Os experimentos indicam que os três tipos de receptor de cor são mais sensíveis à luz de cerca de 447 milimicrons (azul-violeta), 540 (verde) e 577 (amarelo). Cada um destes valores numéricos representa o ápice de uma curva de sensibilidade que cobre uma extensão bastante ampla do espectro e se sobrepõe a outras duas. Assim, o ápice da curva do amarelo se estende o suficiente até a região vermelha do espectro para deixar o tipo correspondente de célula receptora sentir o vermelho também. Os

comprimentos de onda exatos obtidos variam um tanto de experimentador para experimentador. (ARNHEIM, 2005, p. 331)

Precisando, ainda, levar em consideração outras possibilidades de adição, subtração de cores, e se são cores de fenômenos ópticos ou químicos, da mesma maneira, seus contrastes e temperaturas, e até mesmo os fatores simbólicos culturais das cores. Apesar da capacidade do olho humano de captar milhões de tonalidades, a distinção por nomeação é muito básica reduzida a poucas e com variada representatividade de uma cultura a outra. Há também estudos que relacionam as cores às respectivas emoções. Da mesma maneira, é imprecisa qualquer correspondência, se o vermelho está relacionado à paixão, à energia vital e força, ao amor, ao poder, à alegria, e o azul relacionado à harmonia, ao conservadorismo e à austeridade, considerando a cor da tecnologia e da liberdade, essas convenções se modificam com o tempo e lugar, carecendo de estudos mais aprofundados nessa perspectiva.

A utilização das medidas dos componentes de informação do som, das cores e de outros, a exemplo das sensações de textura e volumes, da pressão, do calor, do frio e da dor, podem auxiliar na composição da mensagem estética. Fatores cromáticos são semanticamente distinguíveis em uma escala de cores nomináveis, mais comuns a várias culturas, principalmente culturas urbanas, na obra “Pórticos Sonoros”, diferentemente de como se manifestam as cores em “Berimba” e “Atabaque Cibertoques”, com as tonalidades mais terrosas de aparente rusticidade, tendenciando a aspectos cromáticos de regiões menos urbanas, mais ruralísticas.

5.3.7 Berimba: berimbau poligonal

Uma peça de geometria poligonal, com uma saia preta abaixo da metade de sua altura, mais ou menos dois terços da obra, que liga seu todo ao piso. O conjunto é um volume aparentemente cúbico, disposto no espaço da sala de exposição, erguido acima do piso de madeira, um volume de aproximadamente 80 cm³. As laterais planas, feitas de um tecido de fio sintético branco, translúcido, exceto pelos detalhes em relevo feito por cordas, as quatro faces são transpassadas na horizontal, por uma faixa de poucas cordas de sisal cru, ocre, contornando a obra, e duas cordas vermelhas formando um triângulo equilátero com a base para baixo, e alguns poucos detalhes em azul no tecido.

A parte de cima é um quadrado maior que as laterais, lembra uma tampa espessa com detalhes retos, uma abóbada com textura dourada. Olhando-a por cima, a superfície é composta de um trançado geométrico de corda finas de sisal dourado, revestindo-a a partir das bordas laterais, mais fechado próximo as laterais, e a medida que vai se aproximando do centro, vai deixando aberturas, transformando-se em figuras de estrelas, triângulos e um quadrado no centro, através dessas figuras vazadas percebe-se o interior da obra. À primeira vista, centenas de pedrinhas brilhantes e cristalinas formam pequenas ondulações arcadas. Em cima dessa tapeçaria de trançado de cordinha, cruzam, ao alto, em diagonal, ligando duas laterais adjacentes, dezenas de arcos de arame de latão dourado, arcos de alturas e aberturas diferentes uns dos outros, crescendo em tamanhos para o centro. Há uma faixa preta entre a abóbada superior e as laterais.

Quando tocados com as mãos, os arames, ouve-se simultaneamente, um som de berimbau e o arco de pedrinha brilhantes se acende. Tocando outro arame, outro som de berimbau, diferente do primeiro, toca e outro arco de luzinhas acende. Pegando em vários arames, vários sons diferentes, de berimbau, são tocados e, ao mesmo tempo, vários arcos de luzes são acesos. Os arcos de luzes estão em posições distintas e dependendo da sequência dos toques, formam uma coreografia de acendimento, como se as luzes dançassem.

O som produzido digitalmente, é emitido por um único speaker de 40w, com efeito monoaural, preamplificado e regulado para ambientes fechados. Os arquivos sonoros, de capoeira angola, estão em um cartão MSD no módulo MP3 e podem ser liberados simultaneamente, dos mais abertos aos mais fechados, distribuídos por quatro micro controladores; a ação do interator sobre a obra é uma performance semelhante ao jogo da capoeira.

5.3.8 Atabaque Cibertoques: padrões geométricos sensíveis

Sobre uma circunferência, dezenas de potinhos de barro, alaranjados terrosos, com todas as boquinhas escuras para cima, formando uma semiesfera côncava de uns 70x30 cm, lembrando um coral marinho ou uma das convenções celulares de auto-organização (“efeito Bénard”, relativo ao experimento do físico de Henri Claude Bénard). Abaixo dos potinhos, uma linha pontilhada de luz azul circunda suas bases, separando-as por impressão do aro preto que circunda toda superfície. A partir daí o corpo da escultura é cônico, de base também

circular, todo o corpo é revestido de cordas de sisal cru, no sentido horizontal. Um pouco acima de sua metade uma faixa em relevo revestida das mesmas cordas, no sentido vertical, dá uma volta no corpo escultórico. A faixa que circunda é cortada em quatro partes, nas quais se percebem aberturas negras.

A obra é apoiada no chão, com altura de aproximadamente 110 cm, e acima dela, a mais de um metro, um círculo/aureola, semiesférico convexo azul. Instala-se em seu centro uma lâmpada também, azul, acesa, todo o conjunto contrasta com o fundo escuro e o ambiente quase sem iluminação. Em uma visão aligeirada, a peça lembra algo indígena pela composição: objeto circular feito de cordas de sisal e potes de barro.

“Atabaque Cibertoques” tem um corpo cônico, revestido de cordas de sisal, com cento e quatro miniaturas de potes de barro na parte superior abaulada em leve semicírculo. Os potinhos são preparados com sensores infravermelhos. Quando as mãos, ou outra parte do corpo, passam por cima dos sensores, eles reagem e liberam a sonoridade de atabaque de umbanda. A parte cônica abriga toda aparelhagem eletrônica de processamento, bem como os equipamentos sonoros: quatro *speakers* emitem sons simultâneos.

O som quadrafônico⁶⁴, duplamente estéreo, produz uma suavidade acústica que se amplifica no ambiente, sendo reproduzido por *speakers* de 8 ohms, próprio para sons ambientes. Os arquivos sonoros estão em quatro módulos MP3 e podem ser liberados simultaneamente, dos mais agudos, passando pelos médios, até os sons mais graves, distribuídos por dois micro controladores. A ação do interator sobre a obra é uma performance artística, ao ritmo dos sons de um atabaque de umbanda/candomblé.

Em “Pórticos Sonoros” os sons são de origem ocidental, uma escala de piano, extraída de uma morfologia clássica. A obra sugere um jogo de compor música e coreografar movimentos de interatores, em grupo, transitando pela obra espalhada no ambiente. Na “Berimba” e no “Atabaque”, os sons não pertencem a escala alguma reconhecida classicamente, eles exalam fenômenos culturais populares, a dança, jogo de luta – capoeira – e a religiosidade de matrizes africanas – candomblé e umbanda –, ou os batuques de folguedos de mesma origem, jongo e congo. Nelas, a interatividade ocorre com o uso da mão, ao mesmo tempo, em resposta, o corpo de interator reage instintivamente aos sons em movimento de gingado, em performance que chega a lembrar aquelas que são produzidas na atmosfera dos

64 Quadrafonia ou quadrafonia ou ainda sistema quadrafônico, é um sistema estereofônico de quatro canais, dois canais direitos e dois esquerdos (conceito), que funciona no espectro entre 100Hz e 7kHz, mais sensível para o ouvido humano, os graves abaixo dos 100 Hz são distribuídos igualmente entre as caixas e os agudos acima de 7 kHz recebem o tratamento original estereofônico. (NOVACON, S/D)

eventos afros, complementando, em ação representativa simbólica, o pertencimento identitário relativo a essa cultura.

Tabela 4: Comparação da lista de materiais entre as obras "Berimba" e "Atabaque Cibertoques".

"Berimba"		"Atabaque Cibertoque"	
Quantidade	Descrição	Quantidade	Descrição
28	Sensores de toque (capacitivos nos arames)	104	Sensores infravermelhos (nos potes)
04	Arduino Uno R3 – Microcontrolador ATmega328P	02	Potenciômetros para ajustes de volume
01	Arduino Mega 2560	02	Arduino Mega 2560 Rev 3
01	Modulo MP3	02	DFPlayer Mini é um módulo MP3
01	Memory card MSD	02	Memory card MSD
01	Speaker 10" 40w 08ohms	04	Speaker 10w 08ohms
01	Mini Amplificador Digital 2x3w De 2,5v A 5v Pam8403	04	Mini Amplificador Digital 2x3w de 2,5v A 5v Pam8403
03	Fontes de alimentação de energia 5v	01	Fonte Atm 110/220v
01	Estrutura de metalon quadrada 75 x 75 cm.	01	Balde de plástico, boca redonda, diâmetro de 60 cm, corpo cônico 85 cm de altura
28	Notas de berimbau - gravados	52	Toques de atabaques - gravados
560	Lâmpadas de leds	2	Metro de mangueira de leds

Fonte: Autor (2021)

Em todas as instalações sonoras a interface é intuitiva, sem a necessidade de indicativos orientadores extras. Quando se vê a porta, o interator é acometido do desejo de passar por ela. Os arcos de arame sobrepostos na "Berimba" lembram, de alguma forma, uma harpa, sugerindo um dedilhamento por parte do interator, enquanto em "Atabaque Cibertoques", pela figura – tambor – ou pela cavidade dos potinhos, o interator é tomado de um impulso de pôr as mãos para sentir a textura, tampar os potinhos ou bater neles, quando é surpreendido pelos sons.

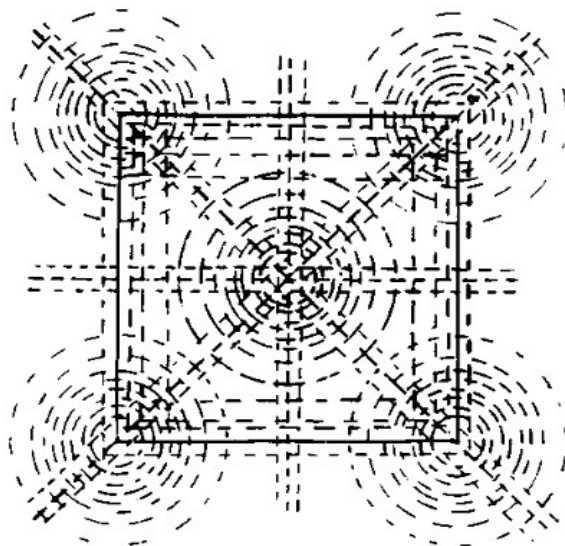
5.3.9 Equilíbrio

As duas obras são simétricas, de estrutura “sólida”, um cubo e um cone apoiado sobre o solo, uma de base e superfície quadrada e a outra de base e superfície circular. Nas duas obras todas as linhas estruturais estão relacionadas ao eixo. O eixo fixo conduz a uma sensação de assentamento, repouso, estabilidade, porém, as linhas laterais, que irradiam simetricamente para fora e para cima, conduzem a uma sensação de leve expansão. Na “Berimba”, pela sua geometria, é possível sentir quatro pontos de tensão nos ângulos da parte superior e no centro, sugestionando que se olhe para o seu interior. Em “Atabaque Cibertoque” há uma tensão no alto, sobre os potinhos, e em cada potinho, pequenos focos de tensão, emanando uma sensação de “abrindo e fechando”, convergindo e divergindo para o centro. Ao falar desse tipo de estrutura e equilíbrio, Arnheim, diz o seguinte:

É óbvio que o experimento não prova que a dinâmica visual seja experimentada espontaneamente; mostra apenas que, ao se sugerir uma tendência direcional às pessoas, suas respostas não se distribuem ao acaso mas se agrupam ao longo dos eixos principais do esqueleto estrutural. Notável também é o esforço em direção às bordas do quadrado. Nenhuma atração clara se evidenciou em relação ao centro, ao invés, uma área de relativa estabilidade ao seu redor. (ARNHEIM, 2005, p. 8)

A figura seguinte, ressalta sobre o que está sendo falado em relação ao equilíbrio estrutural:

Figura 61: Esqueleto estrutural do quadrado.



Fonte: (ARNHEIM, 2005, p. 6)

5.3.10 Texturas

É visível a volumetria pela aplicabilidade visual que nos solicita o tato. Saliências e reentrâncias distribuídas formam as peças artísticas, que com dedos invisíveis, “tocamos, agarramos, esquadrimos suas superfícies, traçamos seus contornos, exploramos suas texturas”, (ARNHEIM, 2005, p. 36). Como um fogo ameno, atravessa os olhos, invade a alma e toca a vontade de mover as mãos, um estímulo/ponte entre o observador e o objeto observado. O interator é movido a distinguir entre as texturas, lisas e ásperas, rugosas ou suaves, planas ou abauladas, revelando o tamanho e a posição dos detalhes, o mecanismo de funcionamento, as proporções, ângulos, força, pressão, posição, que se estabelecem entre a ação dos movimentos das mãos e a concavidade ou convexidade de certas partes, até distinguir entre unidades, as propriedades características relevantes que foram comunicadas aos olhos.

A sequência de pequenas formas volumétricas, uma sequência de texturas, delineia-se formando a figura visual no espaço, sua densidade e solidez, que criam sobras e outras imagens, devido à luz projetada.

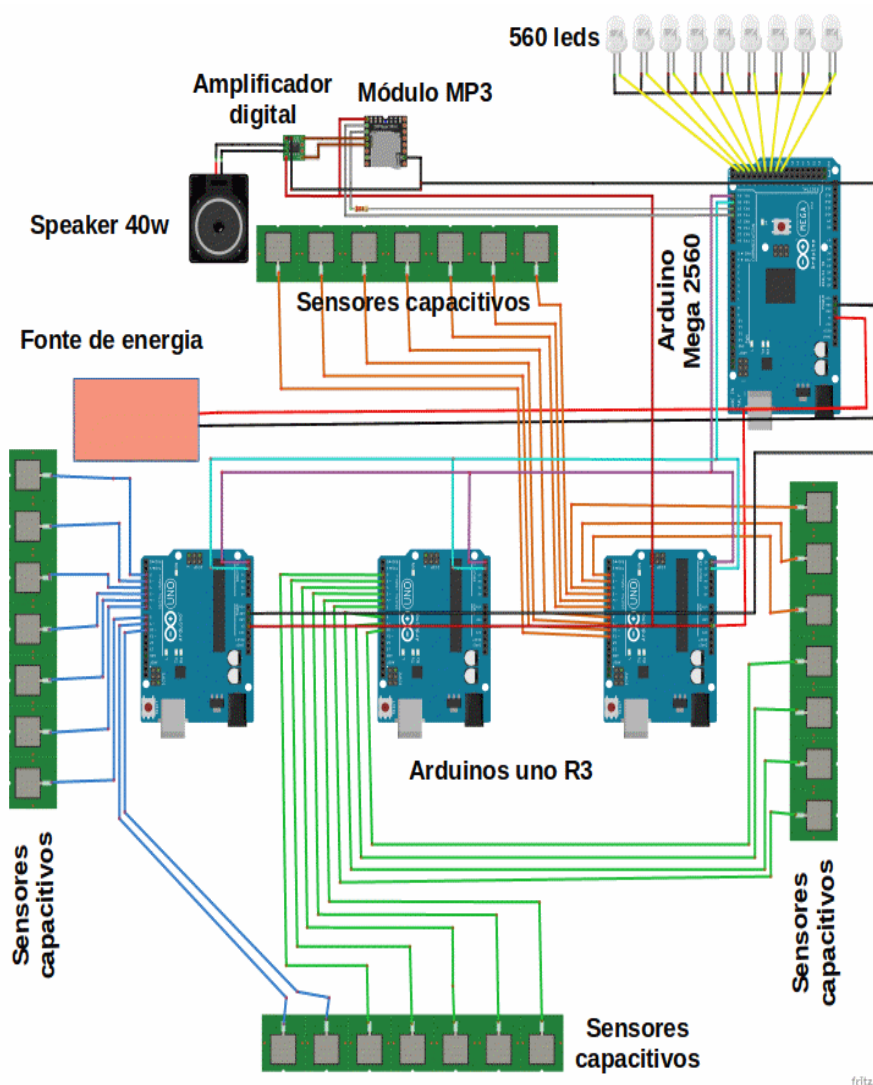
Um reconhecimento à “luz” do passado entre imagens vistas e as da memória presentificada, suscitando um traço de semelhança na memória visual, pode remeter a algo vivido, e quanto mais importante tenha sido, maior a necessidade de reconhecê-lo. Com isso, uma ambiguidade se estabelece diante da familiaridade ou das forças de organização perceptivas, que são involuntárias. Gaetano Kanizsa, coloca o problema desta maneira:

Somos capazes de nos familiarizar com as coisas de nosso ambiente precisamente porque elas se constituem para nós através das forças da organização perceptiva agindo a priori, e independente da experiência, permitindo-nos, por isso, experimentá-la. (KANIZSA, S/D, apud ARNHEIM, 2005, p. 43)

Explorando o todo, ou parte por parte, subdividindo-a, distinguindo-a por semelhanças ou diferenças pelas informações que adentram os órgãos visuais e táteis, interceptados pelo intelecto, entre intuição e cognição. A configuração da cena, os objetos reconhecíveis, metamorfoseiam-se instantaneamente em algo simbólico no interator, que em busca por sentidos e significados, é atravessado pela informação cultural, traçando a história exposta pelo autor e a história do interator, envolvendo formação social, sujeito e crenças individuais, fundindo aspectos biológicos e emocionais relativos à existência humana. No interior da instalação artística, o objeto da “realidade ampliada”, expande-se através da tecnologia de sensores, módulos inteligentes (micro controladores) e amplificadores de som.

As duas figuras seguintes (Figuras 63 e 64), apresentam os circuitos de funcionamento das obras “Berimba” e Atabaque Cibertoques”, onde podemos ter uma noção da complexidade eletrônica envolvida para atender o fluxo informacional na interatividade com as obras. Ambas prezando por interação multisensorial: luz, cor, som e movimento. Com sistema de captação com sensores diferentes.

Figura 62: Circuito de funcionamento eletrônico da obra "Berimba".

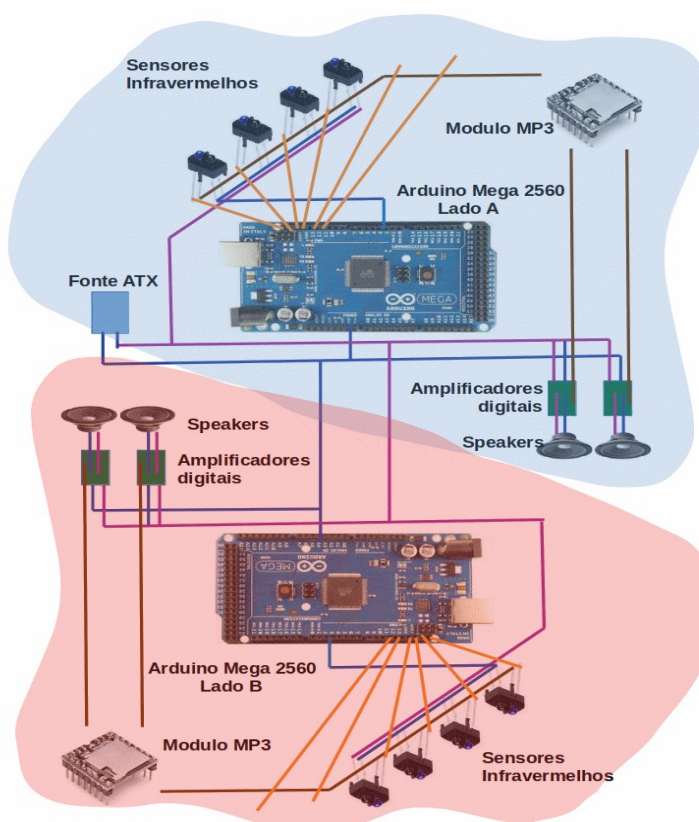


Fonte: Autor (2019)

Na obra “Berimba”, a captação por sensores capacitivos, sensível ao toque, responderá ao interator quando esse agir com seus dedos sobre os arames dourados de latão a obra reage simultaneamente com um som correspondente a cada arame tocado e um jogo de luz “dançado” no interior da peça.

Cada toque sonoro corresponde a um jogo “dançante” de vinte lâmpadas, podendo o interator seguir, compondo a coreografia com os vinte e oito toques sonoros e os vinte oito jogos de luzes.

Figura 63: Circuito de funcionamento eletrônico da obra "Atabaque Cibertoques".



Fonte: Autor (2019)

Enquanto que na obra “Atabaque Cibertoques” propõe uma construção da composição sonora sem contato direto, apenas com o movimento de imposição das mãos sobre os potinhos. Dotas de cento e quatro sensores *infrared*, distribuídos em dois subsistemas interligados, os sons são dispostos simetricamente, cinquenta e dois sons diferentes, produzidos com recursos tecnológicos eletrônicos utilizando o *software* “Ableton Live”, pela técnica de “síntese sonora” alguns sons, intermediários, foram pré-mixados. Na obra os sons são distribuídos igualmente à direita e à esquerda, os graves no centro, meios tons no meio e os agudos nas bordas. Todos os sons disparados pelo interator saem igualmente pelo sistema quadrifônico das bocas de sons proporcionando uma sonoridade acústica mais harmônica. Um trabalho de arte sonora lindamente desenvolvido para as duas obras “Berimba” e “Atabaque Cibertoques” pela artista Beta Garcia.

5.4 Forças Psicológicas na Dinâmica da Expressão

Não se pode descrever completamente um ser vivo por um relatório de anatomia, como também não se é possível descrever completamente a natureza de uma experiência sensorial ou uma obra de arte, simplesmente com apontamentos que revelam seu tamanho, a distância e localização, os graus de ângulo, os comprimentos de onda de cor, a sua sonoridade ou a textura de revestimento. As medições as definem por sua capacidade de “estímulos”, como uma mensagem no mundo físico para os olhos, os ouvidos ou o tato. Mas sua expressão e significado são dependentes, inteiramente, das ações das forças perceptivas.

Na *Gestalt*, forma, cor, espaço e movimento são manifestações de um meio coerente, tendo a forma como expressão, atribuindo a ela várias interpretações e a conhecendo porque é comunicada pelos aspectos perceptivos que a transmitem.

Arnheim (2005), diz que o ser humano quando olha, percebe mais que um cenário de objetos, percebe cores e formas, movimentos e tamanhos, mas antes de tudo, o observador percebe um conjunto de tensões em interação, acrescentadas às imagens em relação a tamanho, configuração, localização ou cor. Essas tensões são chamadas de “forças psicológicas e implicam na forma, no todo, e na direção e equilíbrio em um espaço.

Compreende-se o espaço com uma localização, uma posição, uma escala (proporção) de tamanho, claridade ou distância, dentro de uma relação ou um ambiente. Ao ser acrescentada uma linha qualquer desenhada, um caractere impresso, uma textura, ou algum volume modelado, esses componentes perturbam o repouso de todos os outros componentes anteriormente presentes, e mobiliza o espaço. Essa sensação de perturbação é feita pela percepção em ação, em busca de equilíbrio, solicitando cuidados quanto ao equilíbrio do cenário ou de algum objeto por meio do qual o equilíbrio é facilmente perturbado pela alteração da configuração e de sua localização, espacialidade.

Mesmo em um ambiente tridimensional, há uma busca perceptiva por equilíbrio entre espaços cheios e vazios, ou seja, o espaço que representa o volume cúbico da obra de arte e o entorno do objeto artístico. A expografia precisa considerar esses fatores, entre os volumes cúbicos da instalação, seu peso estrutural psicológico, que interferem na sensação entre objetos artísticos distribuídos e uma sala de exposição.

Quando se trata de uma figura erguida verticalmente, um totem, percebe-se claramente o que é alto e baixo, como no caso das obras “Coração Termodinâmico” (Figura 44) e “Itapó” (Figura 57), que no sentido da visão, a verticalidade significa a direção objetiva (para cima) e/ou direção física vertical (de alto e baixo). É a “orientação ambiental” sobre a distribuição dos

volumes (elementos físicos) e forças de tensão (dados psicológicos), percorrendo o espaço e os objetos no “campo visual”.

Observando a escultura “Assentamento dos Elementos” (Figura 55) o espaço interfere de modo diferente nessa obra. Para a *gestalt* os quatro potes são esferas pesadas, agindo em forças/tensões para baixo. A estabilidade em equilíbrio dinâmico é sustentada pelo organismo que há em volta dos potes e no centro, puxando-os para cima; a base é um quadrado que apoia todo o conjunto. Por outro olhar, as forças psicológicas dos potes esféricos exalam para cima, dissipando energias, ligando o centro abaixo da mesa, no chão, passando por pequenos círculos sobre as tampas, descentralizando para cima. Mesmo aparentemente simétrico, o conjunto tem aspecto organicamente dinâmico com outras linhas de tensões em várias direções retas e curvas.

Nas obras de arte em atividade, qualquer instalação interativa, operando os efeitos da interatividade é modificada segundo a *apreensão global*, por ser vivenciada de dentro do espaço sistêmico, e pelo fato de que, dentro do espaço, a percepção é mais *exploratória*, há um envolvimento por vivência. O campo visual fecha o ângulo de observação e mistura-se aos campos de outros sentidos, que são convocados a agir simultaneamente. Restando ao campo do simbólico encontrar sentidos sobre as áreas exploradas. Arnheim (2005) diz que “as qualidades puramente visuais da aparência são as mais intensas. São elas que nos atingem mais direta e profundamente” (ARNHEIM, 2005, P. 90). Indo ainda além, sempre ultrapassando a função prática encontrada na configuração, “as qualidades visuais como rotundidade ou agudeza, força ou fragilidade, harmonia ou discordância. Portanto são lidas simbolicamente como imagens da condição humana.” (Ibidem)

E à medida que se prossegue examinando os detalhes, toda a configuração passa a ser semântica, representando associativamente como réplicas de seus assuntos, sendo necessário dar ênfase ao entendimento que uma imagem, artística ou não, provém de uma projeção ótica do objeto representado, mas não é o objeto, é um equivalente de referências de um ambiente particular, em interpretação. Esse equivalente substitui coisas reais, encarnando suas funções, registrando e transmitindo informações, com possibilidade de exercer “influências mágicas” das coisas ausentes.

O simbolismo recorre a fatores da cultura, portanto a luz, sombra, as cores, a composição são associadas a crenças religiosas, a temperamento emocionais, a padrões da natureza e a psicopatias, traduzindo automaticamente os fenômenos percebidos por entidades míticas, ancestralidades, estados de espírito, patologias e identidades. O simbolismo é evidenciado a partir de valores subjetivos, variáveis de acordo com a *expressão*, ou seja, os

modos comportamentais, orgânicos ou inorgânicos, sentidos no contato com os objetos ou acontecimentos, na dinâmica perceptiva.

Em “Assentamento dos Elementos”, o simbolismo das cores está associado aos elementos representados de modo explícito ao conhecedor do tema, nesse caso, a obra se fecha às evidências, mas o contato abre-se ao íntimo do interator que é surpreendido pelos efeitos, a partir do automatismo eletrônico, ao abrir a tampa de cada pote: na cor prata, água corrente sobre uma cascata de espelhos e bolhas saído de dentro preenchendo o espaço externo a obra; na cor vermelha, carvão em brasa, flamejando, faíscas intermitentes iluminando o interior do pote; na cor azul, uma torrente de ar fresco sai de dentro, arejando a face do interator, esvoaçando seus cabelos; e na cor dourada, um redemoinho de terra em constante movimento. E cada cor, sob os efeitos da interatividade, poderá significar outras variedades de entendimento.

Na obra “Itapó”, vermelho e preto são as cores que representam a aldeia Karapotó Plak-ô. Os indígenas pintam-se com essas cores para os rituais “ouricuri” e “toré”, assim como para as atuações públicas e políticas, junto aos governos Municipais, Estaduais e Federal. O totem tem essas cores tingidas em sua superfície, que para quem desconhece esse sentido simbólico da cor para essa aldeia representa quaisquer outras coisas. A obra de arte em sua visualidade, com muito esforço, pode remeter à ideia indígena. Quando entra em ação por interatividade com um grupo de pessoas à sua volta, a percepção do som da música cantada pelos índios e pela imagem projetada no teto, da dança ritualística, faz alguns dos interatores serem contagiados pela sonoridade musical e/ou pelos movimentos básicos e simples de uma dança em círculo.

Pode ser que esse interator contagie os outros a dançar, reforçando a entoação do canto *aiê, aiê, aiê...a, aiê, a, aiê, ...*

A máquina estética vai se manifestando como interface simbólica. Ao mesmo tempo em que revela seu próprio mundo, desperta para revelar outros mundos, o do interator e o da aldeia, e ainda um mundo trançado pelos vários mundos. E o mundo do artista não escapa como ingrediente da mensagem.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A arte tecnologia se desenvolve a cada mudança técnico-científica, a cada nova tecnologia os artistas têm se utilizado dela para desenvolvimento de poéticas. Também ocorre que a partir de certas poéticas artísticas surgem novas tecnologias ou inovações para tecnologias existentes.

O surgimento do conceito da cibernética de Nobert Weiner (1948), proporcionou o desenvolvimento de máquinas autônomas para a sociedade; a exemplo do *homeóstato*, inventado por Ross Aschby em 1948, aprimorado pela Philips Company, utilizado no projeto artístico da escultura “"CYSP 1"”, de Nicolas Schöffer em 1956; de um *servomecanismo* eletroquímico e um simulador eletrônico inventados por Gordon Pask, utilizados por ele mesmo nas obras “Musicolour” em 1953, também, o simulador de aprendizagem em “Eucrates” em 1955; e, um sistema eletromecânico nas “Tortoises”, de Grey Walter em 1948. De semelhante forma, muitos artistas individuais, grupos e coletivos, ou em parcerias com técnicos/engenheiros/designers, desenvolveram ou se apropriaram de tecnologias para suas obras de arte.

A tecnologia está em contínuo desenvolvimento, cada vez mais, altamente aprimorada em sistema de processamento, redução de tamanho e melhoramento do design para oferecer ao mercado consumidor, a *User eXperience-UX*, Hassenzahl (2008), com a finalidade de melhorar a interação entre as pessoas e os produtos, ou serviços, aumentando a satisfação na sua utilização, confiança, prazer e conforto, características atribuídas, pelo mercado, à qualidade com ausência de risco e à cobertura de garantias, em consequência da *usabilidade*.

A arte com tecnologia, por sua vez, por apresentar características que se assemelham ao comportamento do cérebro, ou da mente, ou da consciência (?), dotada de inteligência e de vida artificial, ela é expressão de utopias buscadas por artistas com o uso da *hight-tec*, no sentido de simular situações da realidade em propostas de vivências artísticas no sistema-arte. Por outro lado, há, também, a crítica à tecnologia e a fatores sociais, feitas por artistas em arte tecnologia, que expressam distopias do mundo, por *low-tec* (Gontijo, 2014).

A arte tecnologia contemporânea, tem atuado dentro e nos limites do espectro tecnológico, sem a distinção se a tecnologia é alta ou baixa, o que mais importa é se o projeto artístico em sua estética de interface atravessa a emergência dos problemas humanos, de poder, economia, ecologia, identidade étnica, de gênero, religiosidade, dentre outros, ou de simples prazer e entretenimento, com os preceitos da ética e da moral.

É claro, que entre as obras que foram escolhidas nessa tese, para expressar as ideias que corroboram para a formação do conceito de “Maquina Estética como Interface Simbólica” há uma lacuna distante entre as apresentas como obras pioneiras da arte tecnologia, no Capítulo I e as obras de arte tecnologias contemporâneas no Capítulo II. Essas escolhas foram oportunas, pela necessidade de salientar, de um lado o surgimento do uso de componentes eletrônicos e da programação máquina que proporcionasse o que Gordo Pask (1968), concebe como ambiente esteticamente potente, onde ressalta a importância do interator aprender explorando a máquina e a máquina aprender com interator, em ambientes ativos e até reativos, fabricados com essa propriedade capaz de acolher e estimular o relacionamento homem-máquina. Para preencher essa lacuna sugiro outros artistas, a exemplo de: Golan Levin, Janet Echelman, Robert Lang, Aaron Koblin, Marco Tempest, Roy Ascott, Peter Weibel, Nicholas Negroponte, do cenário internacional, e do Brasil Eduardo Kac, Steve Mann, o SciArt, Rejane Cantone, o grupo Realidades, Milton Marques e Mariana Mahães, e, por mais que se ofereça nomes, ainda assim, a lista estará incompleta.

Por outro lado, a compreensão da arte tecnologia com estética de interface com seus vários disfarces “que nos proporciona possibilidades de discutir a realidade e a cultura contemporânea como interface da cultura⁶⁵” (POLD, 2005), colada a da máquina estética, de “multiplicação polifônica dos componentes de expressão” (GUATARI, 2012, p. 105), em processualidade maquinica, emerge sensações estranhas e familiares simultaneamente, sons, luzes, cores e efeitos. Imagens estáticas e cinéticas evocam sentimentos identificados da vida cotidiana, e/ou em uma aura ficcional, sem um tempo e lugar específico. O *phylum* maquinico da máquina estética é capaz de “promover uma concepção que englobe, ao mesmo tempo, seus aspectos tecnológicos, informáticos, sociais, teóricos e estético” (IDEM, p. 122)

Como parte dessa reflexão, é ofertada no Capítulo IV, a produção artística, desenvolvida como parte empírica do arcabouço dessa tese, nessas obras são articuladas polifonias diversas, muitos recursos em torno de temas contemporâneos e regionalizados: processos computacionais, circuitos eletrônicos com sensores e microcontroladores Arduino, processamento por computação, webcam e outros artefatos técnicos, somados a técnicas tradicionais artísticas artesanais e objetos da cultura, na produção de instalações artísticas com interatividade.

Interatividade mediada por fisicalidade e virtualidade, simulados pela máquina, regulando a ação do interator como diálogo entre os objetos, por múltiplas interfaces entre o orgânico e a máquina estimulando a aproximação, captando gestos, sons, movimentos, cores,

65 “with the possibility of discussing contemporary reality and culture as an interface culture”, (POLD, 2005)

temperaturas etc., as interfaces como veículos da ação da interatividade que pode ocorrer *endógena e exógena* (COUCHOT, 2003).

As instalações artísticas interativas, sem assumir nenhuma caracterização formal histórica (escola, estilo, regra ou padrão), podem ser vistas como o possível mais recente estágio da escultura, uma obra aberta espacial, temporal e conceitual, uma obra que acontece como um ambiente esteticamente potente, com a finalidade de plasmar em fisicalidade e psiquismo, o humano em interatividade, *linkado*, conectado, acoplado ou imerso, com seu corpo pleno (sensível, emocional e cognitivo), com alma e espírito. Uma máquina estética que preza por completude, a interatividade.

Distante da escultura monolítica de outrora, porque ela dialoga com seus efeitos imagéticos, sonoros e cinéticos, com o interator, a instalação artística interativa é atravessada por entendimentos interpretativos, análogos a “evolução” como máquina *autopoiética* por características *ontogenia e filogenia*, com herança, história e identidade. Por analogias, também, a dialética evolutiva, interpretada por Le Moigne (1990), na composição triangular do estudo do objeto, traz o sentido *ontológico*, e podendo considerar o objeto de estudo que compreende a instalação de arte tecnologia, como um sistema aberto, com essência de um *Ser*. No sentido *funcional* é um conjunto de componentes em ação, que *Faz* algo, desenvolve a promoção da interatividade, estimula os sentidos, instiga a percepção; e, naquilo que toca a *genes*, em seu *Devir*, destina-se a algo previsível ou imprevisível, o efeito pelo lado da obra, e a vivência e reflexividade do lado do interator.

Essa dialética pode implicar sobre a máquina estética, em sua composição, um organismo biológico vivo com capacidade de agir/interagir – emitir e receber = trocar –, um sistema artístico com interface que possibilite essa troca, uma tecnologia capaz da recursividade interativa em um ambiente esteticamente potente.

A instalação artística é por princípio, de característica sistêmica, e pode ser apresentada ao interator em espaços bidimensionais, tridimensionais, ambientes espaciais, físicos, virtualizados e imersivos, tendo em vista o interator como componente ativo, colaborativo, participativo e co-criador, componentes da máquina estética em interatividade, articulando aspectos relacionados a comunicabilidade informacional, envolvido com todas as relações implícitas e explícitas da cultura: poder, política e sociedade, que se desdobram no ambiente.

A instalação artística interativa é um complexo de informação estética, sistema simbólico em várias línguas, com vários repertórios de sinais polimodais. Por suas características de fisicalidade e virtualidade, e pelo sentido praxiológico, é uma máquina livre

dos sentidos da mecanização industrial e da técnico-econômica. Ela comporta a ideia de *maquinante* (máquina criativa), segundo Morin (1977, p. 154), “uma máquina inventiva, criativa, que conjuga criação e produção, no sentido de compor e de formar a produção da diversidade e alteridade de si mesma”. A instalação artística interativa corresponde a um *Ser-Máquina*, de *physis* ativa e em *práxis*, atividades que desenvolvem transformações e atuações por competência. Morin, (1977), comporta reações, por troca de energia, retroações por interatividade, em virtude de sua competência organizacional.

O aspecto criativo é um caminho que liga a outra relação triádica, arte-ciência-tecnologia para a promoção de aspectos tecnológicos, biológicos, informáticos, sociais, teóricos, estéticos, que tocam em problemas da humanidade que exigem soluções urgentes: ecológicas, demográficas, urbanas, econômicas, sociais, políticas e morais etc. Articulando o *phylum* maquínicos de tecnociência, de ordem criativa, com o *phylum* maquínicos da arte.

Segundo Guattari (2012, p. 122-123), já expresso anteriormente, a máquina estética é potencialmente capaz de tocar dimensões essenciais de subjetividade: o transcurso relativo a existência, com a identidade do indivíduo e as filiações genéticas corporais e incorporais; o sujeito social e cultural com as cargas emocionais no âmbito psicológico, os sentimentos carregados do mundo, as heranças arraigadas e as desenraizadas, e sentidos históricos adotados, pelas vivências e heranças sociocultural, com ênfase no âmbito da educação. A máquina estética por essas, implicações se caracteriza como interface de acesso a subjetividade, portanto, simbólica.

A experiência em arte tecnologia, por se caracterizar como acontecimento é: por essência emergente, instantânea e irrepetível; trata algo, simultaneamente estranho e familiar; pode levar o espectador aos limiares de percepções; apresenta ambiguidades de dimensões entre extremos de: tempo - não tempo, espaço - não espaço e significativo - não significativo; a revelação de seu *Ser/ontológico* e seu *Fazer/funcionalidade*, antes que se ocupe da linguagem, na busca de atributos de expressão enquadrados nas regras, escolas e normas das tradições artísticas da modernidade; e, em seu *Devir/genética*, é possível vivenciar tanto o que já é esperado, como o inesperado.

Alguns fatores que podem favorecer a esses propósitos são: a lógica de processamento maquínica; a sonoridade, o movimento, a luz e a cor por retomar estímulos primevos sedutores; estética descentralizada por percepção da audiência, que cada interator tem a sua; variedade de signos polifônicos, componentes de expressão variados; distanciamento das estruturas e de códigos preestabelecidos; estimulação multissensorial pela diversidade de

matérias; susceptível a recomposição ou recriação, a inexistência de uma ordem ou sequência; e, autossugestão de sentidos.

A presença tecnológica da computação e de dispositivos eletrônicos que fazem a interface com o mundo simbólico do homem, fazem entre os sentidos do interator e os fenômenos da natureza ampliando-os, expandindo-os e entrelaçando-os. Os efeitos da interface no corpo afetam a cultura, sua economia e formas organizacionais, na arte, a interface tem um papel para além da representação. A interface se destaca por envolver o homem na máquina estética. A interface, metaforicamente, é vista como uma porta, ou um outro meio transparente, que corresponde a transcendência de um lugar para outro da cultura, que permite o trânsito livre da informação dos compartimentos secretos da máquina computacional ao interator.

A interface assume multiformas, de arma, ferramenta, brinquedo ou jogo, como disse Ulrik (2007), colocando o interator no espaço simultâneo de controle, autoexpressão e criação, proporciona o atravessamento de fronteiras, o diálogo entre o visual, tátil e textual ou as tradições musicais ou sonoras em diferentes artes e mídia em tempo real, por ser um fenômeno ambíguo e autoconsciente, pois está dos dois lados – real e virtual-, concreto e imaginário. A interface é associada a questões complexas da sociedade, da economia, e às ideologias. É um fenômeno cultural profundo. A interface é onde se pode ler, ver, ouvir e tocar, é onde se sentem os efeitos da máquina, ao mesmo tempo que é a máquina que registra o comportamento e reage.

Nos projetos artísticos críticos, ela está presente no modo que promove a relação entre os corpos e a tecnologia, como se envolvem em interação, proporcionando comunicação e engajamento, sem esquecer que o modo como o interator interage com a interface é extremamente significativo, pois tem estreito relacionamento com suas heranças biológicas e socialmente históricas, de impulsos instintivos, e atos controlados por processos educacionais, culturais e econômicos. Suas memórias, processos identitários, condições psicológicas e limites fisiológicos.

No curso do processo de criação, no desenvolvimento das obras da parte empírica da tese, todas foram concebidas de forma colaborativa e com muitos parceiros envolvidos. A cada obra, um conjunto de atores distintos, entre dois e cinco por obra. Essa configuração provocou, como consequência, diferentes formas de organização técnica e tecnológica, diferentes processos evolutivos, de transformação/mutação e de adaptação das obras, diferentes aspectos estéticos e de interface, diferentes temas e diferentes formas de apresentação expográficas e diferentes possibilidades de interatividade.

Mantendo-se alguns vínculos de continuidade no objetivo mais geral do trabalho, o desenvolvimento de instalações de arte tecnologia com interatividade, alguns agrupamentos com permanência de algum componente. Por exemplo, as obras “xilentropias”, foram caracterizadas pelo uso da xilogravura em todas as obras; a presença do elemento som musical caracterizou as instalações sonoras, com aspectos étnico/regionais; os objetos domésticos do cotidiano e temas, caracterizaram uma regionalidade do espaço geopolítico ou os materiais que promovem os estímulos a percepção etc. De qualquer forma, esses fatores ressaltaram valores míticos, crenças simbólicas, evidências da contribuição de cada indivíduo ou grupo de pessoas envolvidas no trabalho.

Por outro lado, os materiais, a técnica e a tecnologia, demarcaram territórios na modelação das peças, inclinando-se ao modo de fazer, ou denunciando uma origem de fonte artesanal ou industrial com características regionais, interioranas ou urbanas. Por exemplo: abano de palha de ouricuri, feita por um aldeamento indígena; panelas de barro desenvolvidas por uma comunidade quilombola; potes e potinhos de barro e cordas de sisal confeccionados por artesões populares, todos os exemplos, são da zona rural do Nordeste, Alagoas e Sergipe que podem ser encontrados em outros estados da região. Outros exemplos estão relacionados a materiais sintéticos industrializados (espuma, poliuretano, tecido de nylon, PVC, MDF, tinta, arame de latão, chapa metálica, etc) e outros recursos da indústria da eletrônica, (sensores, leds, lâmpadas, câmera, projetor, speaker, resistor, etc.), todos, sem exceção, contribuíram para a identidade da obra em estiveram presentes, cada um com a sua carga simbólica de interface, compondo o projeto-obra, enriquecendo a máquina estética com cada interface.

A trama da constituição desse conceito “Máquina Estética como Interface Simbólica”, é guiada pela complexidade que tem como princípios a liberdade, tolerância e solidariedade, evocados para a criação das obras de arte e da reflexão escrita. A complexidade aqui, advinda do *complexus*, um tecido em conjunto, como diz Morin (2006), originária do verbo latino “complexere” que é igual a “abraçar”. O pensamento complexo é um pensamento que pratica o abraço e se prolonga na ética da solidariedade.” (Morin, 2006, p.9). Ele representa o tecido conjuntivo das escolhas múltiplas dos materiais, ferramentas, técnicas e tecnologias, como também nos temas e conceitos das obras. A complexidade é um guia de acolhimento do tecido das redes de pesca “tarrafa” e “arrastão” que trazem em moqueca, abraçados pelos fios que tecem as redes da complexidade, o que encontram na água da lagoa e do mar.

Complexidade associada a tecidos de redes de pesca, metáfora do encontro do artista com a materialidade, é relativo as origens do artista autor dessa tese, filho de sertanejos e

vivente no agreste alagoano, e que nasceu e cresceu a beira da lagoa Mundaú e na praia do mar da Pajuçara, em Maceió, lugares que contribuíram com a constituição da identidade, e que para a realização das obras traz os recursos materiais e imateriais de sua história.

A metáfora, como expressão simbólica de permutação entre o conteúdo significativo de uma imagem com seus correlatos linguísticos, uma genuína transposição entre dois conteúdos distintos; entre os conceitos da linguagem e o mítico; objetivo e lógico por um dos lados e por outro subjetivo de nível sensível ou intuitivo; ou ainda afetado por sentimentos por equivalência simbólica, seja pela percepção sensorial ou por classificação lógica. (CASSIRER, 1992, p. 104)

A máquina estética como interface simbólica vai se constituindo a cada componente de seu sistema em análise: do interator com sua gênese e história, interferindo e modificando o fenômeno que vivencia, interpretando-o simultaneamente com seus valores identitários de indivíduo e sujeito sociocultural; da impregnação de valores de mesma ordem, dos criadores e colaboradores do sistema-obra; dos elementos da configuração na *gestalt* em percepção (cor, composição, estrutura, equilíbrio etc.); da fisiologia da percepção na *exploração* dos limiares de sensibilidade e saturação, e dos estimuladores das sensações na acuidade dos sentidos e no controle emocional/psicológico e desenvolvimento cognitivo.

REFERÊNCIAS

- AIRAN, Breno. Xilentropia (apresentação). in: LOPES, Judivan. **Xilentropias**. (Catálogo de exposição). Maceió: Sesc Centro, 2018.
- ALVES, Luciano. **Exposição Xilentropias**. Maceió: TVE, 2019. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=cJJzz_02TRY> acessada 10 de janeiro de 2019.
- ANTUNES, Jorge. **A Correspondência entre Sons e Cores**. Brasília: Thesaurus, 1982.
- ARNHEIM, Rodolfo. **Intuição e Intelecto na Arte**. São Paulo: Martins Fontes, 1989.
- _____. **Arte e Percepção Visual: uma psicologia da visão criadora**. São Paulo: Pioneira/Tompson Learning, 2005.
- ARNS, Inke. *Transparency and Politics. On Spaces of the Political beyond the Visible, or: How transparency came to be the lead paradigm of the 21st century*. In: POLD, S. & HANSEN, L. K.(eds.). **Interface: Digital kunst og kultur**. Århus: Aarhus Universitetsforlag, 2007.
- ASHBY, Ross W. **An Introduction to Cybernetics**. London: Chapman & Hall, 1957.
- _____. **Design for a Brain**. London: Chapman and Hall, 1960.
- ATOMES. **La Cybernetique Et L'art: Le Robot Danseur**. Revista: Atomes: tous aspects scientifiques d'un nouvel age, 1957, outubro, número 137.
- BALANDIER, G. **A desordem**. Rio de Janeiro, RJ: Bertrand Brasil, 1997.
- BASBAUM, Sérgio Roclaw. **Sinestesia, Arte e Tecnologia: fundamentos da cromossonia**. São Paulo: Fapesp/Annablume, 2002.
- BERGSON, Henri, **Evolução criadoras**. São Paulo Martisn Fontes, 2005.
- BERNARDET, Jean-Claude. Prefácio. In: SALLES, C. A. **Redes de criação: construção de obra de arte**. Vinhedo (SP): Horizonte, 2006.
- BERTALANFFY, Ludwig Von. **Teoria dos Sistemas**. Rio de Janeiro: FGV, 1976.
- _____. **Teoria geral dos sistemas**. Petropolis: Vozes, 1973.
- BERTELSEN, Lars Kiel. *Vindue, spejl, skærm: Transparensmetaforik i 'nye medier'*. In: POLD, S. & HANSEN, L. K. (eds.). **Interface: Digital kunst og kultur**. Århus: Aarhus Universitetsforlag, 2007.
- BIRD, Jon; DI PAOLO, Ezequiel. *Gordon Pask and His Maverick Machines*. In: HUSBANDS, Phil; HOLLAND Owen; WHEELER Michael. **The Mechanical Mind in History**. MIT Press, 2008. MIT Press Scholarship Disponível em: August 2013 <https://www.researchgate.net/publication/242202481_Gordon_Pask_His_Maverick_Machines> Acessado em 10 de junho de 2020.
- BORGES, Jorge Luis. **Ficções: Obras Completas: Volume I**. Rio de Janeiro: Editora Globo, 1998.
- BRUINSMA, A. H. **Practical robot circuits: electronic sensory organs and nerve systems**.
- BUREAU, J. **Note on the homeostat**. Paris: Philips Company, 1955.

BURNHAM, Jack. **Beyond Modern Sculpture: the effects of science technology on the sculpture of this century**. New York: George Braziller, 1975.

_____. **Systems Esthetics**. In: Artforum 7, no. 1, setembro, 1968. Disponível em: <https://monoskop.org/images/0/03/Burnham_Jack_1968_Systems_Esthetics_Artforum.pdf> Acessado em 10 de dezembro de 2020

BUSH, Vannevar Bush, **As We May Think**. Atlantic Monthly, (julho de 1945): 2, disponível em, <<http://www.theatlantic.com/ideastour/technology/bush-full.html>>. Acessado em 20 de outubro de 2020

CAMARGO, Matheus Moreno dos Santo. **Transhabitat: topologias transorgânicas em arte tecnologia**. Santa Maria/RS: UFSM, 2016. (Dissertação de mestrado). Disponível em: <<https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/5247/CAMARGO>> Acessado em 21/01/2020.

CAMPOS, Haroldo. Umbral para Max Bense. In: BENSE, Max. **Pequena Estética**. São Paulo: Perspectiva, 1975 (Prefácio)

CANNON, W. B. **Organization for Physiological Homeostasis**. Physiological Reviews, 9, 399-431. 1939.

_____. **The Wisdom of the Body**. Nova York. W. W. Norton and Co. 1932

CASSIRER, Ernst. **A filosofia das formas simbólicas**. São Paulo: Martins Fontes, 2001

_____. **Linguagem e Mito**. São Paulo: Perspectiva, 1992.

CASSOU, Jean; HABASQUE, Guy; MÉNÉTIER, Jacques. **Nicolas Schöffer**. Paris: Éditions du Griffon, 1963.

CASTRO, Gustavo de (Org.). **Ensaio de Complexidade**. Porto Alegre: Sulinas, 2006.

CAT, Milton Sogabe, Fernando Fogliano, Fabio Oliveira Nunes, Soraya Braz, Carolina Peres e Cleber Gazana. **Sopro**. (DAT Journal Design Art and Technology), 2017. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/321062270_Sopro_DAT_Journal_Design_Art_and_Technology> Acessado em 15 de dezembro de 2020.

CAUDWELL, Christopher. **Illusion and Reality: a study the sources poetry**. London: MacMillan and Co., 1937.

CIESIN. **Pathways of Understanding: the Interactions of Humanity and Global Environmental Change**. Pierce Road University Center / CIESIN, 1992. disponível em: <https://www.ciesin.columbia.edu/documents/CIESIN1992PathwaysofUnderstanding_sm.pdf> Acessado em 05 de janeiro de 2021

COELHO, Aguinaldo C.C.A e MENDONÇA, M.C.M.M. **Instâncias de legitimação da arte**. In: CHAUD, E e SANTÁNNIA, T. F. (Orgs.). Anais do vii seminário nacional de pesquisa em arte e cultura visual. Goiânia-GO: UFG, FAV, 2014. disponível em: https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/778/o/2014-eixo1_14_instancias_de_legitimacao_da_arte.pdf> Acessado em: 03 out. de 2017.

CONDILLAC, E. B. **Tratado das sensações**. Campinas: Ed. UNICAMP, 1993.

COTTIN, Gérard. **"CYSP 1": danseuse-étoile est robot**. Revista Science et Vie, setembro de 1956.

COUCHOT, E; TRAMUS, Marie-Hélène; BRET, Michel. **A segunda interatividade: em direção a novas práticas artísticas**. In: DOMINGUES, Diana (Org.). Arte e vida no século XXI: tecnologia, ciência e criatividade. São Paulo: Unesp, 2003.

CUNNINGHAM, Ward. **Symbolic User Interface**. Editada em 28 de abril e 2004. Disponível em <https://wiki.c2.com/?SymbolicUserInterface>. Acessado em 01 de janeiro de 2021

DELEUZE, Gilles; GUATTARI, Felix. **Mil platôs: capitalismo e esquizofrenia, vol. 5**. São Paulo: Ed. 34, 1997.

DELEUZE, Gilles. **Lógica do Sentido**. São Paulo: Perspectiva, 2015.

DI PAOLO, Ezequiel. **Organismically-inspired robotics: Homeostatic adaptation and natural teleology beyond the closed sensorimotor loop**. In: MURASE, K; ASAKURA T. Dynamical systems approach to embodiment and sociality. Adelaide: Advanced Knowledge International. 2003.

DISSANAYAKE, Ellen. **Homo Aestheticus: where art comes from and why**. London: University of Washington Press, 1995.

DOMINGUES, Diana. (Org.). **Arte e vida no século XXI: tecnologia, ciência e criatividade**. São Paulo: Unesp, 2003.

DREHER, Thomas. **History of Computer Art**. (Site) Universitat Bayreuth; Iasl online, 2020. Disponível em: <<http://iasl.uni-muenchen.de/links/GCA-II.3e.html>> Acessado em 25 de junho de 2020

ECO, Umberto. **Obra Aberta**. São Paulo: Perspectiva, 1991.

FIELD, Roger Kenneth. **Electronic pop-art art pops on the scene**. New York: Revista Electronic Design, vol. 14, nº 1 - 4 de janeiro de 1966.

FOERSTER, von Heins. **Ethics and Second-Order Cybernetics**. 1991. <<http://ada.evergreen.edu/~arunc/texts/cybernetics/HEINZ/ethics.pdf>>. Acessado em 18 março 2018

_____. **Understanding understanding: essays on cybernetics and cognition**. New York: Springer-Verlag, 2003.

GALBRAITH, John Kenneth. **The New Industrial State**. Boston: Houghton Mifflin Co., 1967.

GANASCIA, Jean-Gabriel. **Inteligência Artificial**. São Paulo: Ática, 1997.

GASPERI, Michael; HURBAIN, Philippe. **Extreme NXT: Extending the LEGO MINDSTORMS NXT to the Next Level**. New York: Apress, 2009.

GASPERI, Michael. **Gray Walter's: Machina Speculatrix**. S/D.. <<https://sites.google.com/view/machinaspeculatrix/home>> Acessado em 10 outubro de 2020

GIANETTI, Cláudia. **Estética digital: sintopia da arte, ciência e tecnologia**. Belo Horizonte: C/Arte, 2006.

GOMES FILHO, João. **Gestalt do Objeto: Sistema de leitura visual da forma**. 6ª edição, São Paulo: Escrituras, 2004.

GOMES, Eunice Simões Lins. **A informação vista pelo paradigma estético**. AÇÃO MIDIÁTICA, n.13. Jan./Jun. 2017. Curitiba: 2017.

GONTIJO, Juliana. **Distopias tecnológicas** Rio de Janeiro: Circuito, 2014.

GREENBERG, Gabriel. **Tagging: Semantics at the Iconic/Symbolic Interface**. In: Proceedings of the 22 nd Amsterdam Colloquium, Amsterdam 2019. Disponível em: <<https://>

archive.illc.uva.nl/AC/AC2019/uploaded_files/inlineitem/Greenberg_Tagging_Semantics_at_the_iconic_symbolic_.pdf> Acessado em 20 dezembro de 2020.

GRUPO CAT (Ciência/Arte/Tecnologia) – Sopro. 2016. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=7IavcvDSCPA> Acessado em 09 de novembro de 2016.

GUATARRI, Felix. **Caosmose: um novo paradigma estético**. São Paulo: editora 34, 2012.

HAAR, Michel. **A obra de Arte: ensaio sobre a ontologia da obra**. Rio de Janeiro: Difel, 2000.

HABASQUE, Guy; GIRAUD-BOURS, André. **Nicolas Schöffer: space, light, time**. New York, Wittenborn, 1963. Disponível em <<https://www.olats.org/schoffer/archives/cyspdes.htm>> Acessado em 16 de setembro de 2020.

HANSEN, Lone Koefoed & POLD, Soren. **Interface: digital kunst & kultur**. Aarhus University Press: Aarhus 2007

HANSEN, Lone Koefoed e WAMBERG, Jacob. **Interface/Interlace, Or Is Telepresence Teleological?** In: *Interface: Digital kunst og kultur*. POLD, S. & HANSEN, L. K. (eds.). Århus: Aarhus Universitetsforlag, 2007.

HARAWAY, Donna. **Situated Knowledges: The Science Question in Feminism and the Privilege of Partial Perspective**, HARAWAY, (1988),

_____. **A Cyborg Manifesto: Science, Technology, and Socialist-Feminism in the Late Twentieth Century**, HARAWAY, (1985) e,

HASSENZAHN, M. **User experience (UX) towards an experiential perspective on product quality**. In *Proceedings of the 20th Conference on l'Interaction Homme-Machine 2008* Sep 2 (pp. 11-15). Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/238472807_User_experience_UX_Towards_an_experiential_perspective_on_product_quality/references>. Acessado em 10 de fevereiro de 2021

HOGGETT, Reuben. **Cyberneticzoom.com: Uma história de animais cibernéticos e dos primeiros robôs**. 2009. <[http://cyberneticzoo.com/cyberneticanimals/1956-""CYSP_1""-nicolas-schoffer-hungarianfrench/](http://cyberneticzoo.com/cyberneticanimals/1956-)>, acessado em 10 de setembro de 2020.

_____. **CORA a tortoise - Machina Docilis - Gray Walter (britânico)**. cyberneticzoo.com, 2009. Disponível em: <<http://cyberneticzoo.com/cyberneticanimals/cora-cyberneticanimals/cora-the-tortoise-m-docilis/>> Acessado em 10 de setembro de 2020

HOLLAND, Owen. **Exploration and high adventure: The legacy of Grey Walter**. In: *Philosophical Transactions of The Royal Society A Mathematical Physical and Engineering Sciences*. London: PubMed, November 2003. 2085-2121 <https://www.researchgate.net/publication/9025611_Exploration_and_high_adventure_The_legacy_of_Grey_Walter> Acessado em 07 de novembro de 2020.

HUHTAMO, Erkki. **Multiple Screens – Intercultural Approaches to Screen Practice(s)**. In: *Interface: Digital kunst og kultur*. POLD, S. & HANSEN, L. K. (eds.). Århus: Aarhus Universitetsforlag, 2007.

HUIZINGA, Johan. **Homo Ludens: o jogo como elemento da cultura**. São Paulo: perspectiva, 2014.

ITAU CULTURAL. **Catálogo da exposição Consciência Cibernética [?]** – 2017. Disponível em: <https://issuu.com/itaucultural/docs/conscienciaticibernetica_2017>, acessado em em 10 de setembro de 2020

_____. **Catálogo da exposição Consciência Cibernética [?] Horizonte Quântico**. Realizada de 27 de março a 19 de maio de 2019. Disponível em: <https://issuu.com/itaucultural/docs/catalogo_consciencia_cibernetica_2019>, acessado em em 10 de setembro de 2020

_____. **Consciência Cibernética [?]**. São Paulo: Itaú Cultural, 2018.

JOHNSON, Steve. **Cultura da Interface: como o computador transforma nossa maneira de criar e comunicar**. Rio de Janeiro: Zahar, 2001.

KAKU, Michiu. **Visões do Futuro: como a ciência revolucionará o século XXI**. Rio de Janeiro: Rocco, 2001.

KERCKHOVE, Derrick de. **A Pele da Cultura: investigando a nova realidade eletrônica**. Annablume, 2009.

_____. **Arquitetura da Inteligência: do corpo, da mente do mundo**. in: DOMINGUES, Diana. **Arte e Vida no Século XXI: tecnologia, ciência e criatividade**. São Paulo: EdUnesp. 2003.

KOPSTEIN, Felix F.; SHILLESTAD, Isabel J. **A Survey of Auto-Instructional Devices**. (ASD TECHNICAL REPORT 61-414) Aeronautical Systems Division Air Force Systems Command United States Air Force Wright-Patterson Air Force Base, Ohio, 1961.

LA METTRIE, Julien Offray de. **L'Homme Machine**. Paris: Galerie D'orleans, 1865

_____. **Man Machine**. Jonathan Bennett, 2017. <<https://www.earlymoderntexts.com/assets/pdfs/lametttrie1748.pdf>>. Acessado em 17 de junho de 2018.

LABINTER. **EntreMeios: Videoinstalação Interativa**. 2010. Santa Maria/RS: UFSM, 2010. Disponível em:<<http://labinter.com.br/interna.php?P=4>>. Acessado: 08 de jul. 2017.

LATIL, Pierre. **La Pensée Artificielle: introduction a la cibernétique**. Paris: Gallimard, 1953.

LE MOIGNE, Jean-Louis. **A Teoria do Sistema Geral: teoria da modelização**. Lisboa: instituto Piaget, 1990.

LEOTE, Rosangela; OLIVEIRA, Hosana Celeste. **Interfaces Assistivas: fazendo artes com os olhos e ondas cerebrais**. Campinas: Anpap, 2017. p. 2975-2989 – Disponível em:<http://anpap.org.br/anais/2017/PDF/S07/26encontro____LEOTE_Rosangella_OLIVEIRA_Hosana_Celeste.pdf> Acessado em 05 de janeiro de 2021

LÈVY, Pierre. **Cibercultura**. São Paulo: Editora 34, 2010.

_____. **Tecnologia das Inteligências**. São Paulo: Editora 34, 1990.

LINNAEUS, Carl. **Systema Naturae**. 1735

LOPES, Judivan. **Arte Emergente: sistema arte e complexidade**. in: SARZI-RIBEIRO. Regilene A.; LOPES, Judivan. (ORGs.) **Tecno-imagens e arte contemporânea brasileira: diálogos transdisciplinares**. São Paulo: Programa de Pós-Graduação em Artes da UNESP, 2018. Disponível em: <<http://fliphtml5.com/gyfmh/jmjx> >, acessado em 11 de setembro de 2019

_____. Arte tecnologia: interface de criação coletiva para a segunda interatividade. In: **Utopias Pedagógicas em Artes Como Gesto de (R)Existência** - anais do VI Congresso Internacional SESC de Arte/Educação. Recife: Sesc Pernambuco. 2018. p. 751 – 757. ISSN: 2526-7949

_____. **Arte Tecnológica Interativa: uma experiência processual**. In: Anais do Encontro Nacional de Professores de Arte dos Institutos Federais. Anais. Itumbiara(GO): IFG, 2019. ISSN: 2647-6662.

_____. **Corpos Híbridos: arte tecnologia, de estéticas artesanais com o contemporâneo cibernético**. Apresentado no 9º Encontro Internacional de Grupos de pesquisa: "Convergências entre Arte, Ciência e Tecnologia & Realidades Mistas" EXTINÇÃO: CAMINHOS & DESVIOS, realizado no Instituto de Artes – Unesp, de 02 a 04 de outubro de 2019, na cidade de São Paulo/SP.

_____. **Corpos Híbridos**. (catálogo de exposição). Arapiraca: Sesc Arapiraca, 2018. Disponível em: <<https://fliphtml5.com/qyfmh/judj>>

_____. **Corpos Híbridos: estéticas artesanais com o contemporâneo cibernético**. (catalogo de exposição). Recife: EdUfpe, 2019. Disponível em: <<https://fliphtml5.com/qyfmh/tsvg>>

_____. *Atabaque Cibertoques*. (vídeo performance com a obra) na exposição Corpos Híbridos, UFPE, 2019, Disponível em: <<https://youtu.be/r2g22Ibf3ns> >

_____. **Xilentropias**. (catálogo de exposição). Maceió: Sesc Centro, 2018. Disponível no endereço eletrônico: <<http://online.fliphtml5.com/qyfmh/avcz/#p=1>>

_____. **Chaminé**. (Vídeo da obra em interatividade), na exposição “Olho Mágico” na Casa de Cultura do Município Arapiraca. 2018. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=wqLyom05RQ>>

_____. **Zig Zig: acasalamento cibernético**. (Vídeo da obra em interatividade), na exposição Xilentropias, no Sesc Centro Maceió. 2018. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=ssDn7qMKiP8>>

_____. **Cabeça a Prêmio**. (Vídeo da fase de teste de interatividade da obra), 2018. Disponível em: <<https://youtu.be/U9XHfNxTDxU>>

_____. **Fogão a Lenha: fogo remoto**, (Vídeo da obra em interatividade), na exposição Corpo Arte Contato 2.0, Casa de Cultura de Arapiraca, 2018. Disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=cQ94azDpqow>

_____. **Coração Termo Dinâmico**. (Vídeo da obra em interatividade), na exposição Corpo Arte Contato 2.0, Casa de Cultura de Arapiraca, 2018. Disponível em: <<https://youtu.be/nBeEDb1jJHQ>>

_____. **Som na Chapa 2.0**. (Vídeo da obra em interatividade), na exposição Corpo Arte Contato 2.0, Casa de Cultura de Arapiraca, 2018. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=zPz7QYPPxP4>>

MATURANA, Huberto e VARELA, Francisco. **A Árvore do Conhecimento: as bases biológicas da compreensão humana**. São Paulo: Palas Athenas. 2001.

_____. **De máquinas e Seres Vivos. Autopoiese - a organização do vivo**. Porto Alegre: 1997.

MCCARTHY, Jhon e WRIGHT, Peter. **Tecnology as Experience**. MIT Press, 2004.

- MELO, Alexandre. **Sistema da arte contemporânea**. Lisboa: Documenta, 2012.
- MENEZES, Fernando Chui. **Xilogravura – o sertão do nosso olhar**. Trama interdisciplinar: Ano 1 – Volume 1, 2010.
- MERLEAU-PONTY, Maurice. **Fenomenologia da percepção**. São Paulo: Martins Fontes, 1999.
- MOLES, Abraham. **Teoria da Informação e Percepção Estética**. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 1969.
- MONTMARTRE, Adam. **Nicolas Schöffer – CYSP 1 – 1969**. Canal do Youtube. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=gJD27tJLoaQ&t=53s>> Acessado em 28 de março de 2021.
- MORIN, Edgar e LE MOIGNE, Jean-Louis. **A inteligência da Complexidade**. São Paulo: Petrópolis, 2000.
- MORIN, Edgar. **Introdução ao Pensamento Complexo**. Porto Alegre: Sulinas, 2015.
- _____. **O Método 1: a natureza da natureza**. Mem Martins/PT: Europa-América, 1977.
- _____. **O Método 3: o conhecimento do conhecimento**. Porto Alegre: Sulinas, 1999.
- NENFLIDIO, Paulo. **Ateliê do Artista: Paulo Nenflídio**. Revista Bravo, 2019. <<https://www.youtube.com/watch?v=lnFnL8X4moE>> Acessado em: 24 de outubro de 2019
- _____. **Invenções Híbridas**. São Paulo: Caixa Cultural, 2019. exposição de 27 de agosto a 03 de setembro de 2019.
- NIELSEN, Jakob. **Usability Engineering**. California: Morgan Kaufman, 2004.
- NOVACON. **Quadrifonia: fase e dolby surround e home-theater**. Novacon, S/D. Disponível em: <<http://www.novacon.com.br/audioquadsur.htm>>. Acessado em 30 de março de 2021
- OLATS. **Observatoires Leonardo des Arts et des Techno-Sciences**. Disponível em: <<https://www.olats.org/schoffer/archives/cyspe.htm>>, Acessado em 10 de setembro de 2020.
- OLIVEIRA, A. M.; HILDEBRAND, H. R. **Uma concepção sistêmica da obra de arte na contemporaneidade**. Cachoeira/BA Anpap, 2010. Disponível em: <<http://www.anpap.org.br/anais/2010/pdf/cpa/andreamachadooliveira.pdf>>. Acessado em 16 de abril de 2018.
- OVÍDIO. **Metamorfoses**, trad. Paulo Farmhouse Alberto, Lisboa, Cotovia, 2007.
- PANGARO, Paul; DUBBERLY, Hugh. **How cybernetics connects computing, counterculture, and design**. In: Walker Art Center — Hippie Modernism: The Struggle for Utopia — Exhibit Catalog — October 2015. Disponível em <<http://www.dubberly.com/articles/cybernetics-and-counterculture.html>> Acessado em 30 de outubro de 2020.
- PANGARO, Paul. Pask as Dramaturg. In: **Systems Research, Volume 10, Number 3, 1993**. acessível em: <<https://www.pangaro.com/published/Pask-as-Dramaturg.html>>, acessado em 20 de junho de 2020.
- PAREYSON, Luigi. **Estética, teoria da formatividade**. Petrópolis: Vozes, 1991.
- PASK, Gordon. **A Comment, a Case History and a Plan**. In: REICHARDT, Jasia. **Cybernetics, Art and Ideas**. London: Studio Vista: London. 1971.

_____. **A Teaching Machine for Radar Training.** *Automation Progress* (Brit.), 2, pp 214-217, 1957.

_____. **An Approach to Cybernetics.** New York: Harper & Row. 1961.

_____. **Artificial Organisms: General Systems.** Yearbook of the Society for General Systems Research, Society for General Systems Research, Ann Arbor, Michigan, IV, pp 151-170, 1959.

_____. Machines and environments. In: REICHARDT, Jasia. **Cybernetic Serendipity: the computer and the arts.** London: ISSUI, 1968.

_____. **The meaning of cybernetics in the behavioral sciences: the cybernetics of behavior and cognition: extending the meaning of 'goal'.** in Rose, J. *Progress in Cybernetics*, Vol. 1: 15-44, New York: Gordon and Breach, 1969.

PAULUS, Dietrich W. ; NIEMANN, Heinrich. **Iconic-symbolic interfaces**, Proc. SPIE 1659, Image Processing and Interchange: Implementation and Systems, de 30 de abril de 1992

PIMENTEL, Lucia Gouvêa. **Novas Territorialidades e Identidades Culturais: o ensino de arte e as tecnologias contemporâneas.** Anpap, 2011. Disponível em: <http://www.anpap.org.br/anais/2011/pdf/ceav/lucia_gouvea_pimentel.pdf> Acessado em 30 de junho de 2016

PINHANEZ, Claudio. **Computer theater.** Proc. of the Eighth International Symposium on Electronic Arts (Isea'97). Chicago, set. 1997.

POLD, Soren. **Faglig Rapport: interface kulturens aestetik.** Aarhus, novembro de 2007 – Disponível em: <<http://www.interfacekultur.au.dk/rapport/index.html>>. Acessado em em 10 de janeiro de 2021

_____. **Interface Perception.** In: *Interface: Digital kunst og kultur.* POLD, S. & HANSEN, L. K. (eds.). Århus: Aarhus Universitetsforlag, 2007.

_____. **Interface Realisms: the interface as aesthetic form.** *Postmodern Culture*, vol.15; Projeto MUSE, 2005.

POPPER, Kal. **A Lógica da Pesquisa Científica.** São Paulo: Cuçtriz, 1978.

RAO, Aparna. **High-tech Art (with a sense of humor).** TEDGlobal, 2011. Disponível em: <https://www.ted.com/talks/aparna_rao_high_tech_art_with_a_sense_of_humor#t-438154>, Acessado em 05 de dezembro de 2020.

_____. **Pors & Rao.** 2006, Site dos artistas: Disponível em: <<http://www.porsandrao.com/work/?workid=21>> Acessado em 20 de dezembro de 2020.

RAUNIG, Gerald. **Mil Máquinas: breve filosofia de las máquinas como movimiento social.** Madri: Traficantes de Sueños, 2008.

REICHARDT, Jasia. **Cybernetic Serendipity: the computer and the arts.** London: Studio International Special Issue, 1968.

RICOUER, Paul. **O Si Mesmo Como um Outro.** São Paulo: Papyrus, 1991.

ROSENBLUETH, Arturo; WIENER, Norbert; BIGELOW, Julian. **Behavior, Purpose, and Teleology**, 1943. *Philosophy of Science* Volume 10, Number 1, Jan., 1943. Disponível em: <<https://www.journals.uchicago.edu/doi/abs/10.1086/286788?journalCode=phos>> Acessado em em 10 de agosto de 2020

SABBATINI, Renato ME. **Imitation of Life: A History of the First Robots**, 1999. Primeira publicação: 25 de julho de 1999 disponível em: <https://cerebromente.org.br/n09/historia/turtles_i.htm> Acessado em em 05 de novembro de 2020

SALLES, Cecília de Almeida. **Processos de Criação em grupo: diálogos**. São Paulo: Estação da Letras e Cores, 2017.

_____. **Redes de criação: construção de obra de arte**. Vinhedo (SP): Horizonte, 2006.

SANTAELLA, Lúcia. **Ciberarte de A a Z. (Prefacio)**. In: DOMINGUES, Diana. Criação e interatividade na ciberarte.} São Paulo, Experimento, 2002.

SANTOS, Milton. **Por uma outra Globalização**. São Paulo: Record, 1994

SCHÖFFER, Nicolas. **Le Nouvel Esprit Artistique**. Paris: Denoël/Gonthier, 1970; Naima, 2018.

SCHÖFFER, Nicolas. **Le Nouvel Esprit Artistique**. Paris: Naima, 2018.

_____. **Le Spatiodynamisme**. Boulogne sur Seine: Ed. AA, 1955. Disponível em: <<https://www.olats.org/schoffer/archives/spatiody.htm>>, acessado em 16 de setembro de 2020.

SEBESTA, Robert W. **Conceitos de Linguagens de Programação**. Porto Alegre: Bookman, 2018.

SENGE, Piter M. **A Quinta Disciplina: a arte e a prática da organização que aprende**. Rio de Janeiro: BestSeller, 2017.

SERRES, Michel. **Os Cinco Sentidos: filosofia dos corpos Misturados**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001.

SHANKEN, Edward A. **Cybernetics and Art: Cultural Convergence in the 1960s**. In CLARKE, Bruce and HENDERSON, Linda Dalrymple. (Eds.) From Energy to Information. Palo Alto: Stanford University Press, 2002: 155-77.

SHANNON, Claude. **A Mathematical Theory of Communication**. 1948

SIMONINI, Eduardo e ROMAGNOLI, Roberta Carvalho. **Máquina e Realidade: cibernética, autopoiese e produção de subjetividade em Félix Guattari**. Maringá: Psicologia em Estudo, v. 24, Universidade Estadual de Maringá, 2019. Disponível em:<<https://www.redalyc.org/jatsRepo/2871/287162798032/html/index.html>>, acessado em 20 de dezembro de 2020.

SOGABE, Milton. **O espaço das instalações de arte**. ARTECH 2008, 4th International Conference on Digital Arts, 7- 8 November, Portuguese Catholic University, Porto, 2008. Disponível em: <<https://repositorioaberto.uab.pt/bitstream/10400.2/1973/1/ProceedingsArtech08.pdf>>. Acessado em 03 outubro de 2017.

_____. **O espaço das instalações: objeto, imagem e público**. Florianópolis: Anpap, 2008. Disponível em:<<http://anpap.org.br/anais/2008/artigos/180.pdf>>. Acessado em 16/04/2018.

_____. **Sopro**. Porto alegre, Anpap, 2016. Disponível em:<http://anpap.org.br/anais/2016/simposios/s5/milton_sogabe.pdf>. Acessado em 16 de abril de 2018.

The American Heritage Dictionary. Edition on-line. Houghton Mifflin Hachett. Disponível em: <https://ahdictionary.com/word/search.html?q=machinable>, > acessado em 20 de dezembro de 2020.

THOMSEN, Bodil Marie. The Haptic Interface. In: POLD, S. & HANSEN, L. K. (eds.). **Interface: Digital kunst og kultur.** Århus: Aarhus Universitetsforlag, 2007.

TOUT SAVOIR. **Valse a 120 Volt.** Revista Tout Savoir, de setembro de 1956.

TRINDADE, Rodrigo. **O que é a Lei de Moore e por que você deve se preocupar com o fim dela.** São Paulo: UOL, 29/01/2019 04h00 Disponível em: - <<https://www.uol.com.br/tilt/noticias/redacao/2019/01/29/o-que-e-a-lei-de-moore-e-porque-voce-deve-se-preocupar-com-o-fim-dela.htm>> Acessado em em 17 de setembro de 2020

ULRIK, Christian. Writerly gaming – social impact games. In: POLD, S. & HANSEN, L. K. (eds.). **Interface: Digital kunst og kultur.** Århus: Aarhus Universitetsforlag, 2007.

VENTURELLI, Suzete. **Arte Computacional.** Brasília: EditoraUNB, 2017.

_____. **Arte: espaço_ tempo_ imagem.** Brasília: Editora UNB, 2011.

VIEIRA, Jorge. **Metodologia, complexidade e arte.** ILINX-Revista Lume – Núcleo interdisciplinar de Pesquisa teatrais, no 4 – Unicamp, 2013. Disponível em: <<https://www.cocen.unicamp.br/revistadigital/index.php/lume/article/view/279>>, acessado em : 03 out.de2017.

FOERSTER, Heinz Von. Ethics and Second-order Cybernetics. In: von FOERSTER, Heinz. **Understanding Understanding, Essays on Cybernetics and Cognition.** New York: Springer-Verlag, 2003

WALLAS, Graham. **The Art of Thought.** Nova York: Harcourt Brace, 1926.

WALTER, Grey. **A machine that learns.** Scientific American, 1951. Sci. Am. 185, 60-63.

_____. **Discussions on Child Development.** Londres: Publicações Tavistock; ed. JM Tanner & B. Inhelder, 1956. vol. 2, pp. 21-74.

_____. **The living brain.** New York: Norton, 1953.

WIENER, Norber T. **Cibernética e Sociedade: o uso humano de seres humanos.** São Paulo: Cultrix, 1968

_____. **Cybernetics: or Control and Communication in the Animal and the Machine.** New York: 1948

WIKIPEDIA. **Cor.** Wikipedia, 2021. Disponível em: <<https://pt.wikipedia.org/wiki/Cor>> Acessado em 30 de 26 de março de 2021

WILNER, Renata. *Inovar não é Esquecer.* (texto de curadoria). In: LOPES, Judivan. **Corpos Híbridos: estéticas artesanais com o contemporâneo cibernético.** (catálogo de exposição). Recife: EdUfpe, 2019.

ANEXO I

Seguem, abaixo, algumas imagens e endereço eletrônico relativas a participação da escultura “CYSP 1” de Nicolas Schöffer, em espetáculo de dança e caminhada pública em Paris, 1956.

Figura 64: “CYSP 1” danseuse-étoile est un robot.



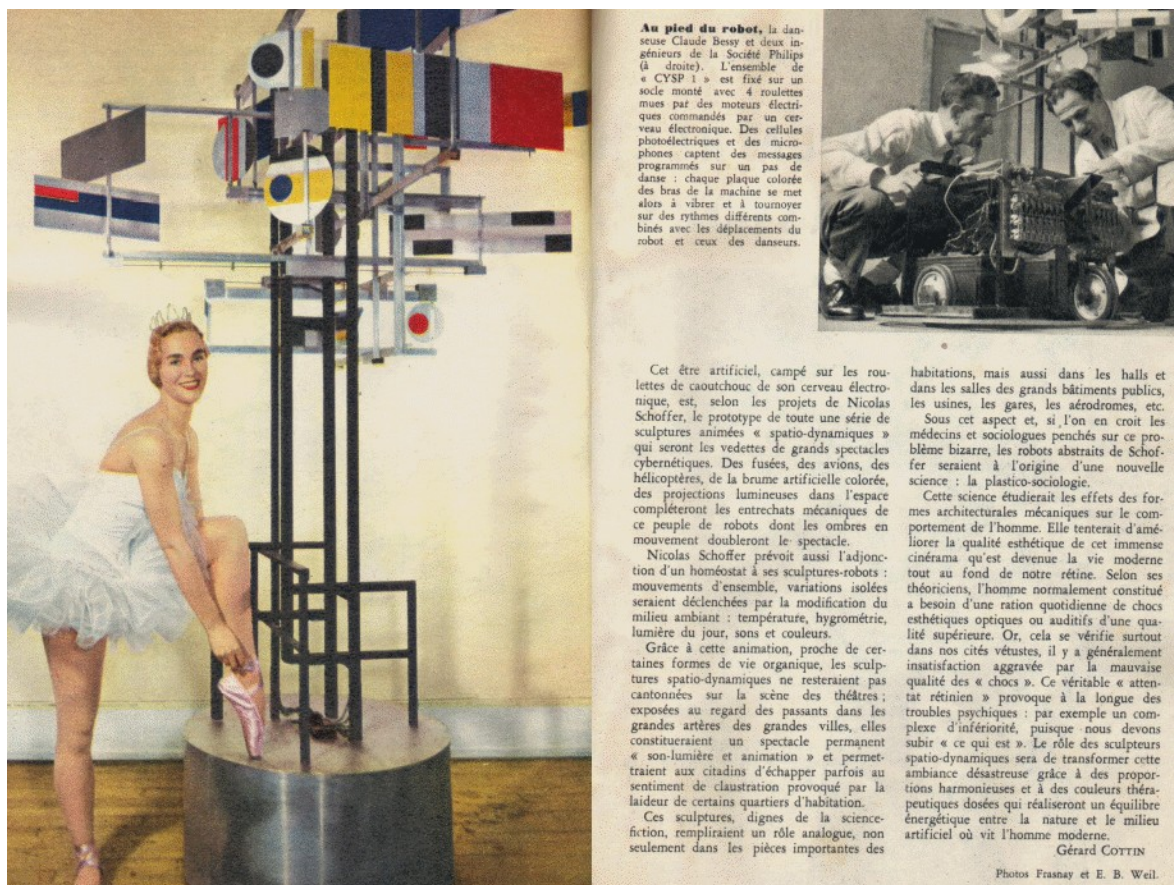
Fonte: (COTTIN, 1956, p. 62-63), revista francesa “Science et Vie”, set. de 1956. Fotos: Frashay e E. B. Weil

De acordo com a legenda, acima das fotografias:

No palco do teatro Sarah-Bernhardt, em Paris, dançarinos regulam os primeiros passos do robô cibernético, a obra abstrata do escultor Nicolas Schöffer. (COTTIN, 1956, p. 62-63)⁶⁶

66 “Sur la scene du theatre sarah-bernhardt, a Paris, des danseuses reglent les premiers pas du robot cybernetique, œuvre du sculpteur abstrait nicolas schöffer.”

Figura 65: "CYSP 1" danseuse-étoile est un robot.



Fonte: (COTTIN, 1956, p. 64-65), revista francesa "Science et Vie", set. de 1956. Fotos: Frashay e E. B. Weil

Aos pés do robô, a dançarina Claude Bessy e dois engenheiros da Philips Company (à direita). A "CYSP 1" é fixada em uma base montada com 4 rodízios acionados por motores elétricos controlados por um cérebro eletrônico. Células fotoelétricas e microfones captam mensagens programadas em uma etapa de dança: cada placa colorida dos braços da máquina começa a vibrar e girar em ritmos diferentes combinados com os movimentos do robô e dos dançarinos. (COTTIN, 1956, p. 65)⁶⁷

67 Au pied du robot, la danseuse Claude Bessy et deux ingénieurs de la Société Philips (à droite). L'ensemble de "CYSP 1" est fixé sur un socle monté avec 4 roulettes mues par des moteurs électriques commandés par un cerveau électronique. Des cellules photoélectriques et des microphones captent des messages programmés sur un pas de danse : chaque plaque colorée des bras de la machine se met alors à vibrer et à tourner sur des rythmes différents combinés avec les déplacements du robot et ceux des danseurs. (COTTIN, 1956, p. 65)

Figura 66: La Cynernéique et a'art: le robot danseur.



Fonte: (ATOMES, 1957, p. 1; 315), revista francesa “Atomes”, out. de 1957.

Outras fotos da revista “Atomes”, de 1957, foram compostas no mosaico abaixo, retratando parte evento no terraço da “Cité Radieuse” de Le Corbusier na cidade de Marselha.

A dançarina robô CYSP I participou de vários eventos como a “Noite da Poesia” no teatro Sarah Bernhardt, o Festival de Arte de Vanguarda no terraço da “Cité Radieuse” de Le Corbusier em Marselha. (ATOMES, 1957, p. 1; 315)⁶⁸

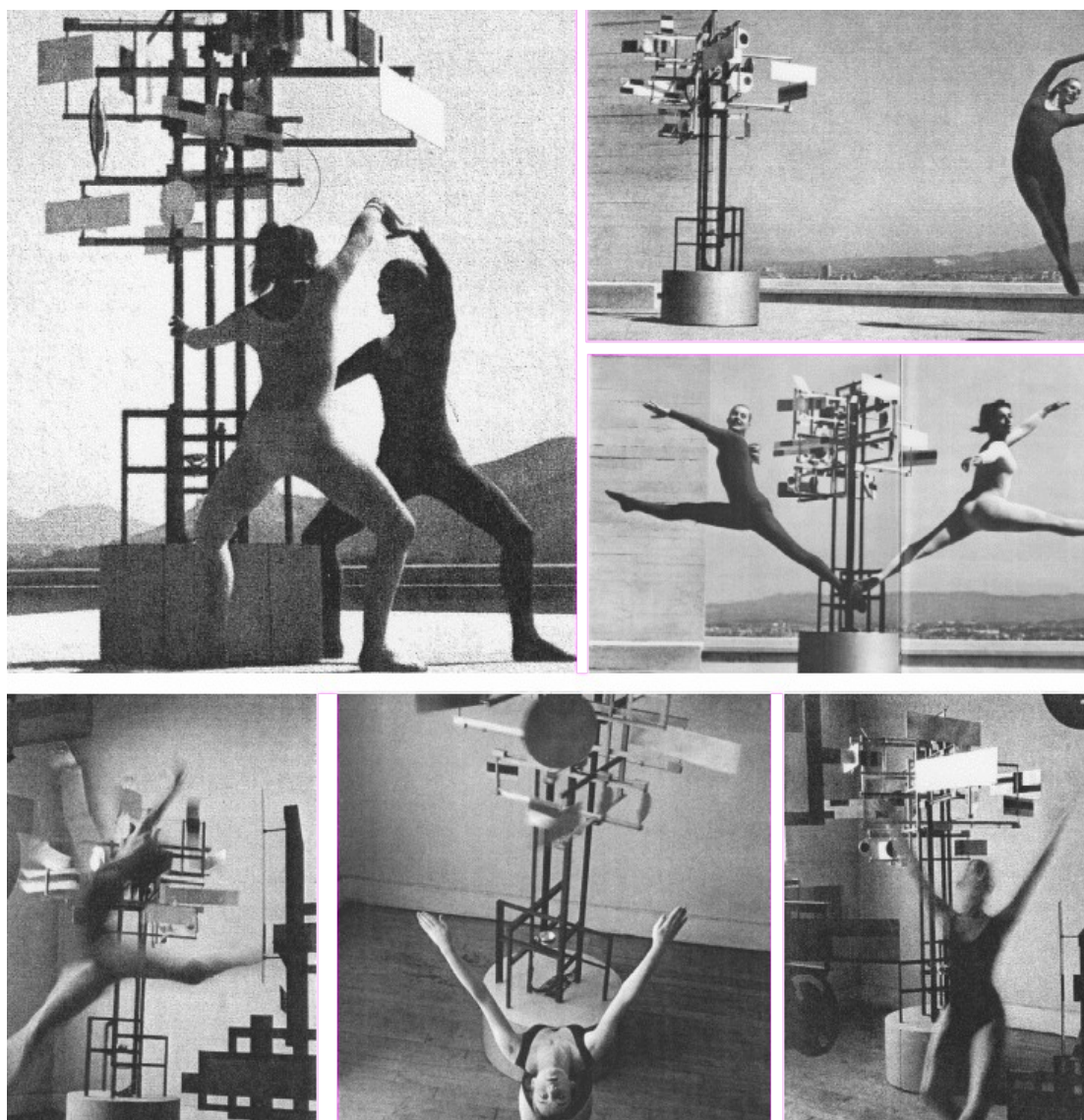
Alguns vídeos, sem muita qualidade, e sem retratar essa relação com o corpo de ballet, mas apresenta o valor expressivo que a arte tem para a época, mostrando parte de seus movimentos e a *lumino-dinamic* produzida a partir da interação com o ambiente. Os vídeos estão disponibilizados de acordo com as referências expressa a seguir:

- MONTMARTRE, *Adam. Nicolas Schöffer – CYSP 1 – 1969*. Canal do Youtube: <https://www.youtube.com/watch?v=gJD27tJLoaQ&t=53s>. Acessado em 28 de março de 2021; e,

68 Le danseur-robot CYSP I a participé à différentes manifestations comme la “Nuit de la Poésie”, au théâtre Sarah Bernhardt, le Festival de l'Art d'avant-garde sur la terrasse de la “Cité Radieuse” de Le Corbusier à Marseille. (ATOMES, 1957, p. 1; 315)

- BRITISH PARTHÉ. *Lumino-Dinamic* (1960). British Pathé. canal do Youtube: <https://www.youtube.com/watch?v=HnVtIgJOSqY> . Acessado em 28 de março de 2021.

Figura 67: La Cynernéique et a'art: le robot danseur.



Fonte: (ATOMES, 1957), revista francesa "Atomes", out. de 1957, fotos do miolo.