

---

## DO PULSAR AO CORPO-ESQUIZOFÔNICO: SCHIZOMACHINE, UM EXERCÍCIO DE ESCUTAS POSSÍVEIS

### *FROM PULSING TO SCHIZOPHONIC-BODY: SCHIZOMACHINE, EXERCISE OF POSSIBLE LISTENINGS*

---

MARIA LUCÍLIA BORGES  
Universidade Federal de Ouro Preto

**Resumo:** Schizomachine é uma obra-pesquisa em progresso, resultado de um longo processo de investigação sobre música, design e suas vizinhanças, nas quais a escuta, o corpo e o imperceptível silêncio aparecem como conceitos disparadores de ideias. É uma proposta tanto conceitual quanto experimental de um sistema vestível em desenvolvimento, que tem o intuito de tornar visíveis alguns processos sensíveis de comunicação do corpo humano quando em contato com a arte, através de métodos de mapeamento e monitoramento de parâmetros fisiológicos do espectador e tradução/transdução desses dados em luz durante a experiência estética. Para contar um pouco da história dessa pesquisa, neste artigo, abordaremos alguns conceitos norteadores, tanto no aspecto conceitual quanto da produção da interface, começando pela escuta, a partir de Pierre Schaeffer. Além da escuta, o corpo, conceito que aparece nos estudos de Schaeffer aliado ao sonoro, será revisto sob o olhar de Deleuze e Guattari, inspirados por Espinosa, para, ao final, trazermos uma proposta de um corpo-esquizofônico, através de um olhar “microscópico” sobre o conceito de esquizofonia, em Murray Schafer.

**Palavras-chave:** escuta; esquizofonia; corpo sonoro; interface vestível; tradução intersemiótica.

**Abstract:** Schizomachine is a work-research in progress, result of a long process of investigation about music, design and its proximities, in which listening, the body and the imperceptible silence appear as concepts that trigger ideas. It is both a conceptual and experimental proposal of a wearable system under development, which aims to make some sensitive communication processes of the human body visible by means of mapping and monitoring methods of the subject's physiological parameters and translation/transduction of these data into light, during the aesthetic experience. To tell a little about the history of this research, in this article, we will address some guiding concepts, both in the conceptual aspect and in the production of the interface, starting with listening, by Pierre Schaeffer. In addition to listening, the body, a concept that appears in Schaeffer's studies combined with sound, will be revised under the eyes of Deleuze and Guattari, inspired by Espinosa, so that, at the end, we bring a proposal of a schizophrenic-body, through a “microscopic” look on the concept of schizoponia, by Murray Schafer.

**Keywords:** listening; schizoponia; sonorous body; wearable interface; intersemiotic translation.

## 1 INTRODUÇÃO

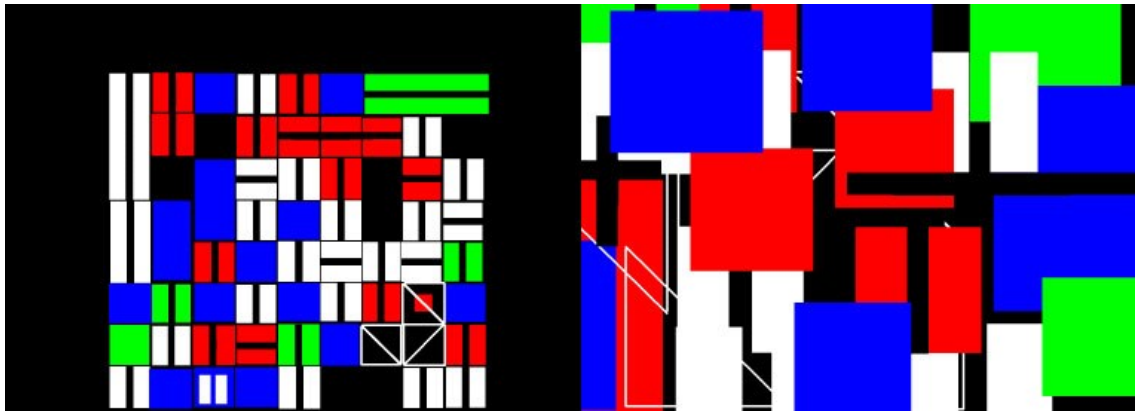
Pesquisas em tecnologia de biossensores para o desenvolvimento de sistemas de *biofeedback* e sensores vestíveis, como *EEG caps* e *headsets*, tem trazido grandes contribuições para áreas de monitoramento de saúde. Tais contribuições tem sido fonte de inspiração também para o campo das Artes. Cada vez mais as fronteiras entre Arte e Ciência estão borradas, unidas por tecnologias e computação afectivas, o que tem aproximado *Design*, Computação e Engenharia na forma de colaborações interdisciplinares. Na Arte, dispositivos cada vez menores e mais potentes tem sido usados como novas ferramentas de produção de *design*, cujos objetos, antes palpáveis, dissolvem-se na materialidade dos números. Pesquisadores em Neurociência tem dedicado mais atenção às emoções, reconhecendo seu papel no processo de raciocínio e tomadas de decisão, não como perturbador, mas como parte integrante deste processo.

Dentro deste cenário, *Schizophonic Machine* (Aparelho Esquizofônico) surge como uma proposta artística, conceitual e experimental de uma interface/sistema vestível (*wearable interface, smart clothing*), com o objetivo de potencializar a experiência estética, de forma a registrar e visualizar possíveis estados afectivos do corpo durante a experiência em museus ou galerias de arte. Parte-se do pressuposto de que o corpo humano é um “corpo sonoro”, cujos sinais vitais (“vibrações”) alteram-se em função das emoções produzidas nas relações que se estabelecem no cotidiano e das sensações disparadas no encontro com a arte. Como “soaria” o corpo na relação com a arte? É possível captar as sensações (aquilo que antecede as emoções) produzidas no encontro com a arte?

Um *corpo sonoro* pressupõe uma escuta. Esta proposta tem como objetivo perseguir estas questões não necessariamente para respondê-las, ao contrário, experimentar outras possíveis escutas a partir da exploração de tecnologias afectivas e dispositivos sensórios, como biossensores e softwares de processamento de biodados (*biosignals*). Ao final, a criação de um protótipo usando tecnologia de EEG (eletroencefalograma) para compor uma instalação artística é proposta como forma de

explorar essas outras possibilidades de escuta, tendo o corpo como objeto, a pele como interface e o olhar como escuta (uma “escuta do olhar”).

Como a semiótica é um processo que não se esgota, *Schizomachine* é resultado de uma pesquisa que teve início ainda na graduação em Design Gráfico, na UNESP/Bauru, com o projeto de conclusão de curso *O Pulsar do Design* (1998), o qual almejava entender a relação entre Música e Design, por meio da tradução intersemiótica. *O Pulsar* (1975) “estelar” de Augusto de Campos, traduzido em música por Caetano Veloso (*Velô*, 1984), atualizou-se em nova tradução no *O Pulsar do Design*, um projeto que determinou os rumos da obra-pesquisa em processo *Schizomachine*.



**Figura 1** – *O Pulsar do Design* (1998), partitura animada criada a partir da tradução intersemiótica do poema *Pulsar*, de Augusto de Campos.

**Fonte:** Design da autora.

O “como tornar o som visível?” daquele projeto atualiza-se nesta pesquisa, indo um pouco além ao se confrontar com o corpo como um “instrumento musical” potencial e passível de uma escuta como tal. Uma escuta dos sons do corpo através dos olhos, não necessariamente pelos ouvidos. Este artigo apresenta, então, o percurso conceitual que esta pesquisa tem percorrido desde o primeiro “pulsar” até a confecção do protótipo da touca EEG, denominada *Schizocap*, que fará parte da instalação artística *Schizomachine*.

Como o objetivo deste artigo é apresentar o percurso conceitual que levou à concepção da instalação, alguns conceitos serão abordados sem o devido aprofundamento, visando evitar obscurecer a compreensão do trajeto que levou ao conceito da *Schizophonic Machine*. Assim, dividimos o artigo em três partes: na

primeira parte, abordamos o conceito de *escuta*, a partir de Pierre Schaeffer e seus quatro modos de escuta, e lançamos um olhar semiótico para a escuta, à luz da lógica de Charles Sanders Peirce. Na segunda parte, trazemos alguns exemplos da Arte e da Ciência a partir de uma abordagem sobre o “pulsar” e o conceito de “corpo sonoro”. Na terceira e última parte, abordamos o conceito de *esquizofonia*, de Murray Schafer, o qual inspirou o conceito de *corpo-esquizofônico* e a concepção da *Schizomachine*.

## 2 À ESCUTA

Quando o compositor francês Pierre Schaeffer propôs o termo Música Concreta (1948), considerou como concretos os sons naturais do mundo exterior dos quais pudessem ser extraídos valores musicais, como os ruídos, até então rejeitados no campo da música. Partiu de uma comparação entre pintura e música para assinalar a distinção entre abstrato e concreto na música quanto ao processo de composição musical.

A música seguiu um caminho inverso ao da pintura: se na pintura, a figura, que antes evocava modelos do mundo exterior (“concreto”), desfaz-se até a abstração (“desfigura-se” no abstracionismo, em formas geométricas, pontos, linhas, planos), na música tradicional (“clássica”), o conceito e a notação são valores musicais abstratos. Na partitura, por exemplo, não são anotados sons, nem se ouvem sons, ela funciona como registro de ideias musicais e como espaço de criação dos compositores, mas a partir de um vocabulário universal, de regras determinadas pela linguagem musical. Na tradição da notação musical, os sons são objetos musicais abstratos, ou seja, notas musicais. O que é concreto é a performance musical, em que as ondas sonoras efetivamente atravessam (e afetam) os corpos: dos intérpretes, dos ouvintes, dos instrumentos, mesmo estes sendo também fontes de emissão/produção sonora (“corpos sonoros”).

Ao invés de anotar ideias musicais com a “gramática” musical vigente até hoje (símbolos de solfejo, partitura) e “confiar a sua realização concreta a instrumentos conhecidos”, Schaeffer propôs “recolher o concreto sonoro e abstrair-lhes os valores musicais” (SCHAEFFER, 1993: 33). Nas primeiras experimentações com sons concretos,

Schaeffer utilizou objetos tipicamente de sonoplastia como “matracas, cascas de coco, buzinas, bombas de bicicleta, pedaços de madeira” e outros materiais como “caixas de ressonâncias diversas”, para depois passar ao outro lado do estúdio de gravação e começar a gravar e escutar os sons dos objetos captados com o auxílio do microfone (MELO, 2007: 6). Foi após captar o som de um sino sem o ataque (“sem a percussão de ataque, o som do sino parece mais com um som de oboé”, segundo Melo - Ibid.) que Schaeffer percebeu “a possibilidade de modificar a estrutura dos sons acústicos através de recursos de gravação” e empenhou-se “em trabalhar com a manipulação dos sons através destes recursos” (Ibid.).

Aliado ao microfone, utilizado inicialmente por Schaeffer para a captação dos sons, o gravador de fita magnética também passou a ser utilizado como instrumento de criação e execução da *tape music* (música de fita), procedimento usado na música eletrônica e eletroacústica pelos compositores Herbert Eimert (considerado pioneiro na manipulação de sons sintéticos, gerados eletronicamente), Karlheinz Stockhausen e Luciano Berio, para citar apenas alguns. O material sonoro utilizado nas composições de música concreta e eletrônica diferenciavam-se pela natureza: na música concreta eram utilizados sons gravados através do microfone, ao passo que na música eletrônica os sons eram de origem eletroacústica, gerados sinteticamente e gravados na fita magnética.

Com o gravador, os músicos não dependiam mais exclusivamente das partituras como “memória do efêmero sonoro” (GARCIA, 1998: 44). O aqui-agora passou a ser gravado. Além de registrar sons “para criar objetos novos, ou seja, novas músicas” o gravador também “é, antes de tudo, uma máquina para analisar os sons, para ‘descontextualizá-los’, para reescutar a música tradicional com um ouvido diferente” (SCHAEFFER, 1993: 40). O gravador (ou os modos de registro de sons) coloca o ouvido fora dos contextos habituais (Ibid.), desterritorializa a escuta, diria Deleuze. Uma nova escuta e, conseqüentemente, um novo território de composição foram se redesenhando. O som - movente, instável, que se esvanece no ato da escuta, já que ela não é capaz de retê-lo - conserva-se como uma pintura, quando é possível voltar e “olhá-lo” (escutar) novamente.

Neste contexto, num exercício empírico de descrever o que acontece quando se escuta, no *Traité des objets musicaux* (1966)<sup>1</sup> Schaeffer propôs quatro modos de escuta: *ouïr* (ouvir), *écouter* (escutar), *entendre* (escutar/entender) e *comprendre* (compreender), com intuito metodológico de “descrever os objetivos que correspondem a funções específicas da escuta.” (SCHAEFFER, 1993: 97). Em seu método de escuta, pensado a partir de seu processo de composição musical, descreve as quatro funções da escuta seguindo uma lógica esquemática organizada de 1 a 4, começando por *écouter* (escutar), lida em sentido horário:

1- *Escutar [écouter]* é prestar ouvidos a, interessar-se por. Eu me dirijo ativamente a alguém ou alguma coisa que me é descrita ou indicada por um som.

2- *Ouvir [ouïr]* é perceber pelo ouvido. Em contraposição a escutar, que corresponde à atitude mais ativa: o que eu ouço é o que me é dado na percepção.

3- De *entender [entendre]*, reteremos o sentido etimológico: ‘ter a intenção’. O que eu entendo, o que se manifesta, é função dessa intenção.

4- *Compreender [comprendre]*, tomar consigo, mantém uma dupla relação com escutar e entender. Eu compreendo o que visei em minha escuta, graças ao que escolhi escutar. Mas, reciprocamente, o que já compreendi dirige minha escuta, informa o que entendo. (SCHAEFFER, 1966: 104, apud MELO, 2007: 52).

Schaeffer considera ali todo o circuito de comunicação sonora, desde “a emissão à recepção (incluindo suas características psicofísicas e psicológicas)” (MELO, 2007: 52). Seu objetivo não foi, contudo, “decompor a escuta numa sequência cronológica de eventos que decorrem uns dos outros como os efeitos decorrem das causas”, pois as quatro escutas funcionam a exemplo da lógica triádica de Peirce (1977), ainda que haja predomínio de uma sobre as outras, não deixamos de percorrer o ciclo das quatro etapas.

O *ouïr* (ouvir) está ligado à recepção e identificação dos sons, à percepção “bruta” dos mesmos (SCHAEFFER, 1993: 102). Neste estágio, ainda que distingamos a sua origem (um som proveniente de um aparelho de som, uma música, do som do ar condicionado, da chuva que cai lá fora, do ônibus que passa), não há uma atenção

<sup>1</sup> *Tratado dos Objetos Musicais*. Há uma única versão traduzida para o português pela Editora da UnB (1993), a qual consultamos para este artigo, juntamente com a tradução para o inglês do *Guide des objets sonores*, de Michel Chion, *Guide to Sound Objects* (2009), realizada por John Dack e Christine North. Nesta tradução, os quatro modos de escuta são traduzidos como: Listening (*Écouter*), Perceiving (*Ouïr*), Hearing (*Entendre*), Comprehending (*Comprendre*).

direcionada a isso, simplesmente ouvimos, pois não há como “fechar os ouvidos” como fazemos com os olhos. Podemos ouvir um som, mas não escutá-lo, ou seja, ouvi-lo sem nos aplicarmos à sua percepção. É no *écouter* (escutar) que “damos ouvidos” à fonte sonora e a reconhecemos (Ibid.). *Écouter* está ligado ao sentido de “entender melhor” e visa também algo além do próprio som que se apresenta à percepção, não uma “imagem” (uma referência, algo fora de si), mas o som em si mesmo, o que possibilita distinguir um som do outro no que se refere às suas qualidades sonoras (como quando reconhecemos a voz de um amigo pela sua entonação, ou quando reconhecemos as diferenças entre o som de um piano e de um cravo, por exemplo). É o modo como os músicos ouvem quando tocam um instrumento e avaliam se está afinado ou não, ou quando ouvimos nosso aparelho de som e avaliamos se o som está alto ou baixo, o que nos leva a diminuir ou aumentar o volume.

Nossa escuta é seletiva. Nessa seleção elegemos alguns sons, que ganham destaque em nossa atenção em relação a outros. Sons habituais muitas vezes se destacam do fundo sonoro e passam a ser percebidos como incômodos (um carro que passa numa noite silenciosa, por exemplo), mas basta surgir outro som para os substituímos, ou seja, para nossa atenção ser redirecionada. Quando nos aplicamos à percepção de um som para entendê-lo, para conhecer sua natureza, agimos como se estivéssemos olhando uma paisagem pela janela, “que não deixa de existir quando paramos de olhar” (CAGE, 1985): os elementos que fisgam nossa atenção impelem-nos a destacá-los do fundo para uma avaliação mais precisa quanto ao volume, textura, forma, etc., mas os outros sons estarão sempre lá para quando quisermos voltar a atenção a eles. Essa análise será ainda mais precisa quanto maior for o conhecimento a respeito do assunto.

O *entendre* (escutar/entender) é, portanto, a escuta do especialista, do técnico de som, por exemplo, aquele que escuta um som e é capaz de identificar detalhes como harmonia, curva espectral, granulidade, textura, etc. É a “percepção qualificada”, quando há a seleção de “certos aspectos particulares do som” para análise (Ibid.). O *comprendre* (compreender) é a “escuta semântica” (CHION, 1983, p. 25, *apud* MELO, 2007, p. 54). Corresponde a estruturas de referências, de comparação com algo para além do som (Ibid.), como quando ao escutar um som, o interpretante

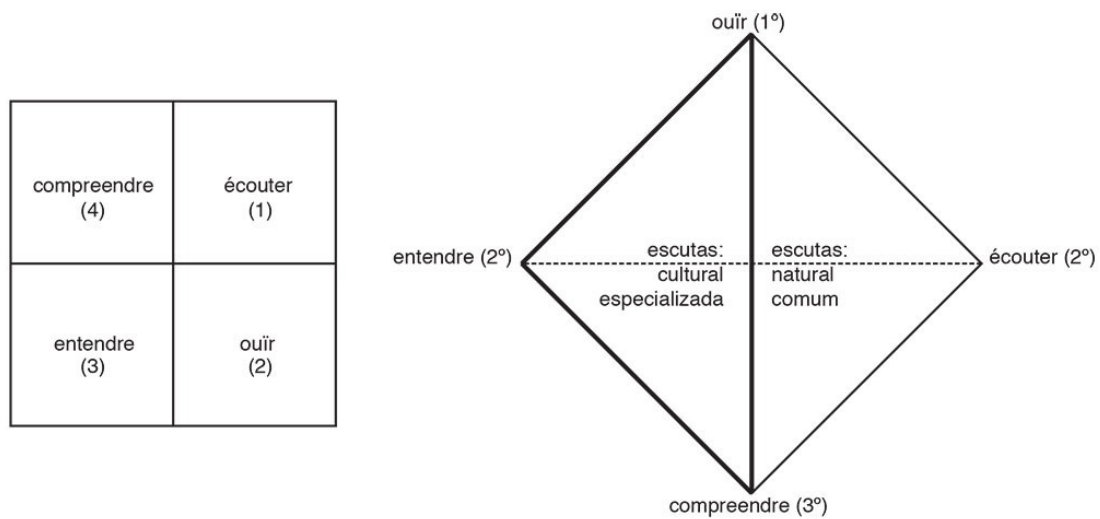
relaciona-o a uma referência externa, a uma imagem que não tem nenhuma relação com o que foi escutado; quando na tentativa de interpretar a escuta de uma música eletroacústica, por exemplo, e atribuir-lhe um sentido, diz que a música “lembra filme de suspense”; ou quando associa uma determinada música a um evento (“nosso último encontro”), ou a melodia, ao estado de espírito do compositor (“o compositor é triste porque a melodia é triste”).

Embora Schaeffer tenha se inspirado na fenomenologia de Husserl, identificamos uma ressonância (pra usar um termo musical) entre seus modos de escuta e as categorias de Peirce. No entanto, se ouvir é “perceber pelo ouvido”, e “escutar corresponde à uma atitude mais ativa”, conforme sugere Schaeffer (1966), não seria *escutar* um momento segundo da nossa percepção sonora?

O que sugerimos é que *ouvir* (*ouïr*) seria um primeiro no processo de escutar (*primeiridade*); *escutar* (*écouter*), um segundo (*secundidade*) assim como o *entender* (*entendre*), que também traz o sentido de *escutar* em francês, mas uma escuta com *intenção*, como a escuta dos compositores de música eletroacústica. O *compreender* (*comprendre*) corresponderia à *terceiridade*, quando o processo de escuta se completa. Esta “tríade da escuta”, que começaria pelo ouvir (1º) seguida por escutar/entender (2º) e compreender (3º), completa-se a todo instante cada vez que um som nos afecta, e torna-se mais complexa conforme nossa atenção é chamada para determinados sons igualmente complexos. O *entendre* nos convoca para uma escuta mais atenta do que o *écouter*. Por isso, o destacamos como um segundo (*secundidade*) na escuta cultural e do especialista (do músico, do compositor, do técnico de som), para diferenciar da nossa escuta natural e comum (*banale*)<sup>2</sup>, quando o *écouter* se destaca.

<sup>2</sup> Além da classificação dos modos de escuta, Pierre Schaeffer analisa também a percepção auditiva, organizando-a em quatro grupos: natural, cultural, comum (*banale*) e especializada ou perita (*praticiente*). Por razões práticas e de foco do artigo, não entraremos em detalhe a respeito dessa classificação.





**Figura 2** – Proposta de ciclo de escuta triádica (à direita), a partir dos quatro modos de escuta de Pierre Schaeffer (à esquerda).

**Fonte:** Desenhos da autora, a partir da proposta de Pierre Schaeffer em *T.O.M.*

Schaeffer diz que é através da consciência que um “fundo sonoro adquire realidade” (SCHAEFFER, 1993: 91). Poderíamos dizer que esta “consciência” não mora apenas na mente, mas no corpo, em cada célula que reage aos sons sem que a nossa outra “consciência” se dê conta. Quando um som chega aos nossos ouvidos, ou ainda, quando um fenômeno sonoro atravessa ou encontra nosso corpo, este toma consciência da sua existência de forma instintiva e indireta, pois guarda na pele a memória de “sons ancestrais”, sendo até capaz de antecipar o som seguinte sem que este já tenha se manifestado. Há uma “sabedoria sonora” em nosso corpo.

Num nível micro, ainda que determinados sons que me atravessam não ganhem minha inteira atenção de imediato (da minha consciência do “eu ouvindo/escutando”), minhas células já tomaram consciência da sua presença, e se atentarão a eles (a *escutar*) logo em seguida, manifestando reações muitas vezes sutis (outras nem tanto) na forma de descargas hormonais, por exemplo. O momento da reação do corpo aos sons que nos atravessam é um momento segundo (*secundidade*), quando o corpo “presta atenção” aos sons e reage a eles. Todo o processamento dessas informações sonoras e a conclusão sobre o tipo de som, ou de qual emoção foi disparada pelos sons, ou de qualquer detalhe específico daqueles sons, corresponde à *terceiridade* (ao compreender).

O queremos dizer com isso é que o mundo externo é repleto de sons que não cessam de nos atravessar, e não nos damos conta de que nosso mundo interno também produz sons que ressoam com os sons de fora. Ou seja, o ciclo de escuta de Schaeffer, que sugerimos aqui funcionar como a lógica triádica peirceana, age tanto de fora pra dentro quanto de dentro para fora, num movimento constante de interação e ressonância entre o corpo e o mundo. Temos de um lado, os signos sonoros que atravessam nosso corpo, pelos quais somos afectados, e de outro, os sons produzidos pelo próprio corpo: o corpo como “receptor”, “emissor”<sup>3</sup> e “processador” de sons, ao mesmo tempo. Um “corpo sonoro”, um signo que funciona ora como objeto, ora como interpretante de signos que são ora corpos sonoros, ora objetos sonoros.

### 3 O PULSAR QUASE MUDO

No ano em que o poeta Augusto de Campos completa 90 anos (2021), o *pulsar*, evocado no poema de mesmo nome (1975), faz-se visível pela urgência da vida diante da ameaça constante e invisível da morte, provocada pelo coronavírus. A pulsação, índice da vida, expressa-se no corpo pela sonoridade. É ritmo, frequência, e desenha um padrão que pode indicar a saúde ou a doença. Aliada à respiração, a pulsação ganha consciência nos corpos tomados pelo sufocamento do momento pandêmico. Funções corriqueiras das quais nos damos conta quando o ar nos falta (num sentido estrito e metafórico). Enquanto há vida, “o pulso ainda pulsa”, diria Arnaldo Antunes.

Sua sonoridade não é, contudo, audível sem o auxílio de aparelhos como o estetoscópio, por exemplo. Mas pode se tornar visível por meio da tradução desse signo em dados, informação numérica que por sua vez é (re)traduzida em informação visual, na forma de gráficos, através de *softwares* apropriados para tal análise, como o Matlab, Octave, e outros programas proprietários. Neste processo, que podemos chamar de “tradução intersemiótica”, o corpo é mais do que uma interface entre o eu e o mundo, extrapola os limites da pele indo ao encontro das máquinas, transmutando-se em máquina, transportando-se para além de si em outras máquinas.

<sup>3</sup> Usamos aqui os termos que Schaeffer utiliza em seu *Quadro das funções da escuta* (emissão de som / recepção de som).

É preciso considerar que existe uma essência maquina que irá se encarnar em uma máquina técnica, mas igualmente no meio social, cognitivo, ligado a essa máquina – os conjuntos sociais são também máquinas, o corpo é uma máquina, há máquinas científicas, teóricas, informacionais. (GUATTARI, 1992, p. 51).

A pulsação nos dá a ilusão do silêncio do corpo, como se este só falasse a partir da voz. “Se eu não a ouço, ainda assim ela comunica?” (CAGE, 2019, p. 41). De fato, a menos que se esteja dentro de uma câmara anecóica (espaço à prova de qualquer som externo), se desprovida de aparelho, a escuta deste “pulsar quase mudo” só se dá pelo toque no pulso ou no coração, por exemplo. Ouvimos os sons do corpo sem necessariamente escutá-los.

Em sua experiência na câmara anecóica na Universidade de Harvard (1951), o compositor americano John Cage descreveu dois sons que havia escutado: um agudo, outro grave. Ao descrevê-los para o engenheiro do local, este explicou-lhe que o som agudo era seu sistema nervoso funcionando e o grave, o sangue em circulação (CAGE, 2019: 8). Desta experiência resultou a peça *Tacet 4’33”* (1952), na qual o intérprete faz o gesto de quem vai tocar e fica quatro minutos e trinta e três segundos em suspenso. “A música, suspensa pelo intérprete, vira silêncio. O silêncio da plateia vira ruído. O ruído é o som.” (WISNIKI, 1989, p. 46).

Ao escutar os sons do próprio corpo e tomar o silêncio como material de composição tanto quanto qualquer som, Cage não só desmistifica o silêncio pensado até então como ausência de som, como a própria ausência torna-se presença: de um som, de um segredo, de um sintoma. (BORGES, 2017, p. 51).

Como diz Michel Serres (2001, p. 83), “caio doente quando os órgãos são ouvidos”.

O “silêncio” que Cage ouviu nos chama atenção para a escuta das potencialidades sonoras (e musicais) do corpo e para a nossa inabilidade de escutá-lo. “O silêncio mais profundo é um fundo sonoro como um outro sobre o qual se destacam, com uma solenidade inusitada, o arfar da minha respiração e as batidas do meu coração”, diz Pierre Schaeffer (1993, p. 91).

Schaeffer usa o termo *corpo sonoro* para designar a fonte sonora, da qual se originam os sons (o instrumento, como um piano, por exemplo, ou um carro). O *objeto sonoro*, conceito que norteou toda a sua pesquisa em *Traité des objets musicaux* (1966), é o som em si mesmo (o signo em si), o som “bruto” (“objeto sonoro bruto”), com suas qualidades musicais potenciais. Para o compositor, é preciso “abstrair” a origem (fonte sonora) e o sentido (valores, “sentido-linguagem”) do som para se perceber o objeto sonoro (chegar ao “objeto sonoro qualificado”). (SCHAEFFER, 1993, 1966, *apud* MELO, 2007).

Numa escuta atenta, todos os sons são potencialmente musicais, inclusive os sons do nosso corpo. Assim como Schaeffer, outros compositores que se seguiram a ele utilizaram diversos materiais como fontes sonoras para compor suas peças musicais. Além de John Cage, que, após a escuta do seu próprio corpo na câmara anecóica, adotou o silêncio como material conceitual na composição de *Tacet 4’33”*, o compositor italiano Luciano Berio, por exemplo, usou como material de composição da peça eletroacústica *Thema – Omaggio a Joyce* (1958) a gravação de uma voz feminina (a voz da cantora e compositora Cathy Berberian) recitando a abertura do capítulo XI (“Sirenes” [Sereias]), de *Ulysses*, de James Joyce.

O compositor americano Alvin Lucier, uma das principais fontes de inspiração desta pesquisa, utilizou as ondas cerebrais (ondas alfa), captadas com auxílio de eletroencefalograma (EEG), para compor *Music for Solo Performer* (1965), em cuja performance de 1967 contou com a colaboração de Cage. A exemplo de Lucier, Richard Teitelbaum também se aventurou, ainda na década de 60, pelo universo dos BCIs (*Brain Computer Interfaces*), utilizando dispositivos de EEG (eletroencefalograma), ECG (eletrocardiograma) e sistemas de *neuro* e *biofeedback*, o que resultou nas obras *Organ Music* e *In Tune*, ambas apresentadas em 1968, em cujas performances usou também os batimentos cardíacos como material de composição, além das ondas cerebrais.

Para além do universo da Música, em 2002, James Gimzewski, professor e pesquisador do Departamento de Química da UCLA (*University of California, Los Angeles*) e seu então orientando Andrew Pelling (professor e pesquisador da *University*

of *Ottawa*), expandiram o conceito de escuta ao tornar audível a sonoridade muda das células. Através de um *microscópio de força atômica* (*AFM – atomic force microscope*) os pesquisadores descobriram que as células de levedura oscilam em uma nanoescala possível de ser amplificada para uma faixa audível por um ouvido humano. Chamaram este novo campo de pesquisa de *Sonocytology*.

Para Gimzewski, o *AFM* pode ser considerado um novo tipo de instrumento musical, o qual a artista Victoria Vesna denominou de *tactoscope* (NIEMETZ, 2004: 16). Ao contrário dos microscópios que usam imagens ópticas, o *AFM* “toca” a célula com a sua pequena ponta e “sente” as oscilações que “povoam” sua membrana. “É o sentido do tato, a noção de sentir, que nos permite ver o nano-reino.”<sup>4</sup> (Ibid.: 20)

Ao partir de um raciocínio simples: “qualquer objeto ou superfície que vibra gera pressão no ar ao redor e, portanto, emite som, se as células vibram, logo devem produzir algum tipo de ruído”<sup>5</sup>, esta descoberta não apenas amplia nosso conceito de escuta como também muda nossa relação com o silêncio. A questão de John Cage parece, então, ser respondida pela “música do invisível” no momento em que a linguagem escondida das células se revela por meio deste aparelho, de forma ampliada, amplificada.

Uma outra perspectiva da escuta é trazida pela obra *NanoScape* (2001), uma mesa interativa na qual uma escultura invisível pode ser sentida através de uma interface magnética de *force-feedback* ligada à mão<sup>6</sup>. Ao criar esta obra, os artistas Christa Sommerer e Laurent Mignonneau não apenas tornam o invisível “visível” como potencializam os graus tênues do sensível: fazem vibrar os *inaudíveis da música* e o *invisível do visível*, intensidades sonoras e táteis que povoam não apenas a superfície da mesa como também a superfície da pele.

<sup>4</sup> “It is the sense of touch, the notion of feeling, which allows us to ‘see’ the nano-realm.” (Niemetz, 2004: 20)

<sup>5</sup> James Gimzewski, em entrevista a Margaret Wertheim (2003).

<sup>6</sup> Usando-se um anel magnético, feito com fortes ímãs (por volta de 2000 Gauss de força), é possível sentir as nanopartículas invisíveis, que vão mudando e formando uma *escultura invisível* conforme movimenta-se as mãos ao longo da mesa (interface) eletromagnética. A mesa é dividida em quatro partes, nas quais estão localizados os eletroímãs (quatro bobinas que produzem um campo magnético de até 6000 Gauss), que geram o *feedback* eletromagnético. Esta escultura modifica sua forma e propriedades em função da posição das mãos e frequência dos movimentos, porque “a força do campo magnético varia de acordo com a posição da mão do usuário e simulação de força atômica” (Sommerer & Mignonneau, 2001). <http://www.interface.ufg.ac.at/christa-laurent/WORKS/artworks/Nanoscape/Nanoscape.html>

Com a nanotecnologia, os inaudíveis do invisível tornam-se audíveis tanto quanto visíveis. Ouvir o corpo ultrapassa as batidas do coração, indo além do que previa John Cage. Torna-se possível ouvir as células tanto quanto é possível ouvir o grave e o agudo do corpo na câmara anecóica. No limite da visão, não apenas vemos esculturas invisíveis em *Nano-Scape*, como também as construímos conforme o movimento das mãos dispara forças de atração e repulsão entre as partículas. No limite da escuta, além de *ver o invisível* também o ouvimos, ainda que a frequência dos movimentos das mãos não seja audível ao ouvido humano.

#### 4 O CORPO-ESQUIZOFÔNICO

*Esquizofonia* é um conceito cunhado pelo compositor canadense Murray Schafer (1969) para descrever a separação (*schizo*) entre o som (*phono*) e sua fonte original, como é o caso da reprodução eletroacústica, quando uma voz ou uma música é ouvida a quilômetros de distância de sua fonte emissora. Antes do surgimento do rádio e do telefone, “a transmissão instantânea do som de um lugar a outro era totalmente desconhecida. (...) Os sons estavam indissolavelmente ligados aos mecanismos que os produziram. Naquela época, todo som era original, repetido apenas em sua vizinhança imediata.”<sup>7</sup>, diz Murray Schafer (1969: 43). O avanço tecnológico e as possibilidades de gravação e transmissão de som por meios eletrônicos provocaram mudanças que Schafer via como “dramáticas”, daí o termo *esquizofonia*, “uma palavra nervosa”<sup>8</sup>, inspirada no “drama”<sup>9</sup> que a palavra esquizofrenia evoca, segundo o autor.

Schafer não considera, na ocasião da criação deste conceito, outros meios de produção sonora ou musical, além das mídias e meios eletrônicos como o fonógrafo, o rádio, o gravador, o alto-falante e o telefone. Mas deixa em aberto o debate quando

<sup>7</sup> “(...) the instantaneous transmission of sound from one place to another was quite unknown. Your voice only travelled as far as you could shout. Sounds were tied indissolubly to the mechanisms that produced them. In those days every sound was an original, repeated only in its immediate vicinity.”

<sup>8</sup> “‘Schizophonia’ (its inventor says) is supposed to be a nervous word.” (Schafer, 1969, p. 47).

<sup>9</sup> “We have split the sound from the makers of the sound. This dissociation I call schizophonia, and if I use a word close in sound to schizophrenia it is because I want very much to suggest to you the same sense of aberration and drama that this word evokes, for the developments of which we are speaking have had profound effects on our lives.” (Ibid., p. 43).

menciona nossa capacidade de “sentir as profundezas dos sons com nossos músculos e nervos”<sup>10</sup> (Ibid.: 47). Esta passagem nos sugere que entramos em ressonância com os sons que nos rodeiam e incitam movimentos do nosso corpo já desde o útero da mãe. Memória que trazemos para o mundo de cá e que o corpo reconhece ao som das batidas mais “ancestrais”.

Se tomarmos o corpo humano como um “instrumento musical potencial” (um “corpo sonoro” mas também um “objeto sonoro”), podemos sugerir que a *esquizofonia* seria uma condição da nossa existência desde antes do corpo se tornar *um* corpo. Dentro do útero, o feto escuta os sons da mãe e os reconhece, como também escuta os sons de fora sem conhecer, no início, a fonte que os produziu. O feto não apenas ouve os sons como vibra com eles, se transfigura em som e assim vai definindo sua identidade sonora, rítmica (*devoir-sonoro*). O feto cresce no corpo da mulher e dele se separa no nascimento (*devoir-esquizo*). Vai-se do *devoir-mulher* ao *devoir-criança* (Deleuze & Guattari, 1997). É *esquizo* por natureza: *corpo-esquizo*<sup>11</sup>.

Para os filósofos Gilles Deleuze e Félix Guattari (1997, p. 47), um corpo não se define por seus órgãos ou funções, mas por “uma relação de movimento e repouso, velocidade e lentidão, por uma combinação de átomos, uma emissão de partículas: heciedade”. Um corpo tão pouco se define, um corpo pode. Não se pergunta “o que é um corpo?” mas “o que *pode* um corpo?”, diria Espinosa (Ibid.: 42). Para Artaud, “o corpo tem um fôlego e um grito” (2007, p. 149). O corpo vibra, portanto. Tem movimento e sensações. “Ele se move conforme sente e sente-se movendo”<sup>12</sup>, diz Brian Massumi (2002).

Se um corpo não se define por sua forma, mas por sua cartografia (latitude e longitude), quais conteúdos passam por ele? Para começar, o som, que “desenha” sua identidade rítmica ao mesmo tempo que compõe com outras sonoridades, outros corpos. Cada corpo, uma sonoridade. Individuações sem sujeito. Sujeitos que não se definem por uma “organização binária dos sexos”, mas pelos devires que “começam e

<sup>10</sup> “There is a big output in a loud sound, a tensing in a high sound, a relaxing in a low sound and so forth. This is true whether you use your vocal chords or a musical instrument. I would say this has helped us to feel into the depths of sounds with our muscles and nerves. And since we produce these sounds with our bodies we have an instinctive sympathetic feeling when others produce them for our benefit and pleasure.” (Ibid.: 47).

<sup>11</sup> Para não desviar a atenção do objetivo deste artigo, não abordaremos aqui o conceito de *corpo esquizo*, tratado por Deleuze e Guattari no capítulo sobre o *corpo sem órgãos* (CsO), em *Mil Platôs vol.3* (1996: 10).

<sup>12</sup> “It moves as it feels, and it feels itself moving.” (Massumi, 2002).

passam pelo devir-mulher” e precipitam-se em “direção a um devir-imperceptível” (DELEUZE & GUATTARI, 1997). Um corpo pode ser qualquer coisa. “Qualquer coisa” soa porque todo devir é também um devir-sonoro, ainda que imperceptível, indiscernível e impessoal.

#### 4.1 A Schizomachine

*Schizomachine* é uma proposta artística, conceitual e experimental, que nasce inicialmente como “personagem conceitual”, a partir das vizinhanças entre os conceitos de *escuta* (Schaeffer), *silêncio* (Cage), *esquizofonia* (Schäfer), *sonocitologia* (Gimzewski e Pelling) e *devir-imperceptível* (Deleuze e Guattari).

Como conceito, sugere que o corpo humano seria uma *máquina esquizofônica*, em cujo interior flutuam afectos, um continente onde repousam o sonoro e o “absoluto estado do movimento”. Entre os sons vindos de fora e os sons produzidos dentro do corpo existe uma zona de indiscernibilidade que fala (às vezes, grita) em silêncio, mas que guarda “segredos” em suas memórias celulares que poderiam ser contados sob o ponto de vista do som e da escuta. “Pessoas não são sons, são?”, pergunta Cage (2019, p. 41).

Como proposta experimental, *Schizomachine* surge do desejo de se contar essa história do corpo (suas memórias afectivas), a partir de uma experimentação sonoro-visual com “tecnologias afectivas”, como o EEG (eletroencefalograma) e ECG (eletrocardiograma), com o intuito de explorar outras possibilidades de escuta. O que se propõe é um exercício de escutas possíveis em que a produção de sensações, potência efetiva da Arte, possa ser experienciada através de um processo inverso: uma *auto-afecção* quando o sujeito torna-se a obra e vice-versa. Ou seja, ao invés de olhar a obra de fora, olhá-la de dentro, entrar/vestir n[o] aparelho, como os *Parangolés* (1964), de Hélio Oiticica, e os *Objetos Relacionais* (1967-1975), de Lygia Clark.

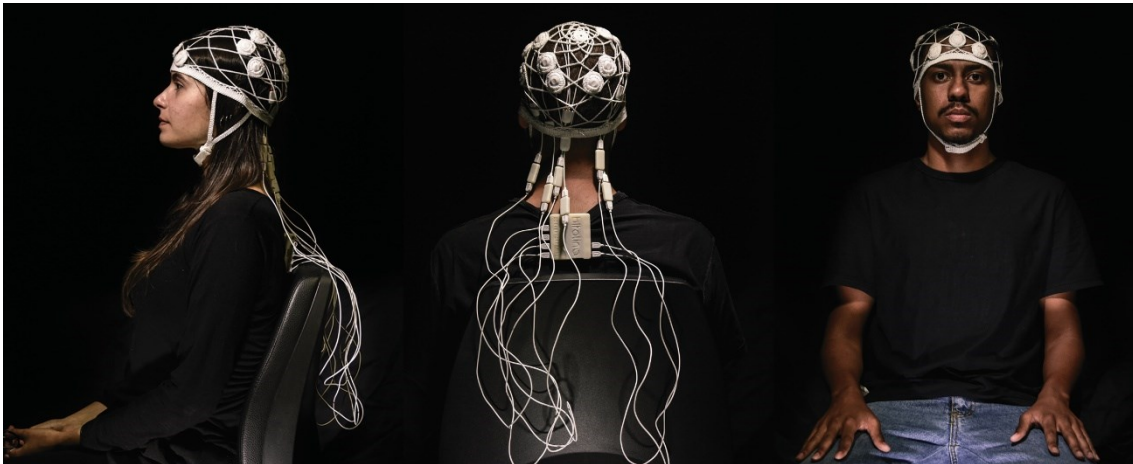


Grosso modo, *Schizomachine* é um *sistema vestível*<sup>13</sup> em desenvolvimento, que almeja tornar visíveis alguns processos sensíveis de comunicação do corpo humano quando em contato com a Arte, através de métodos de mapeamento e monitoramento de parâmetros fisiológicos do espectador e transdução desses dados em luz durante a experiência estética em um museu ou galeria de arte. O que se propõe é uma experiência de *auto-escuta*, onde o corpo seja o objeto, a pele, a interface e o olhar, a escuta: uma *escuta do olhar*. Não há intuito, todavia, de “sonificar” os dados coletados para serem ouvidos/escutados, pois o que se pretende é uma experiência de “visualização da escuta” dos sons (vibrações) do corpo, uma outra escuta possível.

Parte-se do pressuposto de que o corpo humano é um *corpo sonoro*, cujos sinais vitais (“vibrações”) alteram-se em função das emoções produzidas nas relações que se estabelecem no cotidiano e das sensações disparadas no encontro com a Arte (como é o caso da pressão sanguínea e dos batimentos cardíacos, por exemplo, que aceleram-se [velocidade] dependendo da intensidade da descarga emocional; e das ondas cerebrais, que se acalmam quando estamos em estado meditativo [lentidão]). Como “soaria” o corpo na relação com a Arte? É possível captar as sensações (aquilo que antecede as emoções) produzidas no encontro com a Arte? Pergunta que permanece em aberto, mas que tem norteado a pesquisa.

O sistema vestível *Schizomachine*, é composto, inicialmente, por duas unidades de microcontroladores conectadas a um computador central que executará um software de mapeamento. As duas unidades são chamadas de *Schizocap*, uma touca de eletroencefalograma (EEG) que gera os dados de entrada (o *input*), e o *Schizobody*, que funcionará como uma espécie de *display* vestível, onde serão visualizados os dados das ondas cerebrais (e posteriormente, da pulsação e batimentos cardíacos) na forma de luz (o *output*).

<sup>13</sup> Pela complexidade do projeto, temos preferido usar o termo “sistema” ao invés de “interface”, pois *sistema* abarca de forma mais ampla todas as etapas que envolvem o projeto, desde o design dos vestíveis à captação de dados com os dispositivos, desenvolvimento das interfaces de mapeamentos e análise e transdução dos dados.



**Figura 3** – Touca EEG *Schizocap* (2018), composta por treze eletrodos secos acoplados a uma estrutura feita em crochê, e conectados a seis sensores de EEG e a seis canais correspondentes da placa microcontroladora BITalino, que digitaliza e transmite os sinais, via *Bluetooth*, para um computador rodando o *software* de processamento dos dados.

**Fonte:** Design da autora. Fotos: Thiago Barcelos.

Um primeiro protótipo da touca EEG (*Schizocap*) foi desenvolvido em 2018, durante estágio de pós-doutoramento no *Input Devices and Music Interaction Laboratory* – IDMIL, McGill University, Montreal (Canadá), quando um teste piloto com dois dispositivos de eletroencefalograma foi realizado (*DSI-24*, EEG headset, da Wearable Sensing, e *(r)evolution Plugged Kit BT*, placa microcontroladora, biossensores e eletrodos da BITalino). No que se refere ao *design*, na fase atual da pesquisa é necessário testar a *Schizocap* em diferentes usuários, para verificar a viabilidade e funcionalidade dos dispositivos tecnológicos adotados para o desenvolvimento da touca (dispositivos da empresa portuguesa BITalino) e do material e técnica usados na confecção do protótipo (crochê e linhas de algodão mercerizado). Os testes, que seriam realizados em 2020, após submissão e aprovação do projeto ao Comitê de Ética em Pesquisa, foram suspensos em razão da pandemia. No que concerne ao sistema, há um longo caminho de pesquisa pela frente a ser percorrido, o qual envolve a colaboração com outras áreas do conhecimento além do *Design*, como Computação e Engenharia.

Os dados gravados nos testes serão usados no desenvolvimento do sistema de mapeamento dos dados (EEG) e das luzes (LEDs). Além do eletroencefalograma, serão testados também outros biossensores como eletrocardiograma (ECG) e

eletromiograma (EMG) para posterior implementação no sistema. A touca é parte de uma instalação artística interativa, onde o sistema completo (*Schizocap + Schizobody*) deverá também ser testado, na etapa final. Os dados de ambos os testes servirão de base para ajustes no *design* do sistema (touca, roupa e mapeamento) para posterior exposição da obra em um museu ou galeria de arte.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nosso senso de *esquizo* começa no nascimento. No início, somos dois em um só corpo. Nós crescemos dentro dele. Ouvimos os seus sons. Os sons do corpo de uma mulher. Nós falamos com ela através dos movimentos. Nós dançamos dentro dele. Nós o chutamos. Então, nos separamos. Você nasce. Assim, uma “máquina esquizofônica” chega ao mundo.

Na *esquizofonia*, quando um som gravado é separado de sua fonte original há um deslocamento entre o que você ouve e o que você vê, o que pode confundir o cérebro que nem sempre consegue identificar a fonte. No caso da “música das células”, a fonte original (a própria célula) só pode ser ouvida através de um processo sensível e *esquizofônico* (o *AFM*) de leitura e amplificação de movimento (“o olho da água”-, diriam Deleuze e Guattari).

O movimento está numa relação essencial com o imperceptível, ele é por natureza imperceptível. É que a percepção só pode captar o movimento como uma translação de um móvel ou o desenvolvimento de uma forma. Os movimentos e os devires, isto é, as puras relações de velocidade e lentidão, os puros afectos estão abaixo ou acima do limiar de percepção. (DELEUZE; GUATTARI, 1997, p. 74).

O movimento que gera a vibração e o som é o elemento comum que perpassa os exemplos aqui citados, inspirações para este trabalho. O processo de “sentir” uma célula com o *AFM* e interpretar o seu movimento como som é a base da *Sonocitologia*. “Olhar apenas os movimentos” (DELEUZE; GUATTARI, 1997). A nanotecnologia torna visível e audível os microintervalos entre as matérias, mas muito antes dela ou de outras tecnologias existirem, o corpo, em sua ancestralidade microscópica, animal e humana, já acessava em segredo o *imperceptível*.

Em busca do *imperceptível*, chegamos ao corpo-máquina esquizofônica em cujo movimento, devir-sonoro de sua condição *esquizo*, a comunicação começa. Uma comunicação através do silêncio, cujas forças sonoras intenta-se, com este projeto, tornar visíveis, assim como “tornar sonora forças que não o são”. Criar um “*ouvido impossível*” que possa “ser colocado em qualquer um, ocorrer brevemente a qualquer um”, como diz Deleuze (2018: 243).

Um *corpo sonoro* pressupõe uma escuta. Não se ouve apenas com os ouvidos, é todo o corpo que escuta, como se o corpo se tornasse um “grande ouvido”, tal como o “corpo-palácio” do rei de Ítalo Calvino, no conto *Um Rei à Escuta* (1995). “Ouvimos pela pele e pelos pés. Ouvimos pela caixa craniana, pelo abdômen e pelo tórax. Ouvimos pelos músculos, nervos e tendões. Nosso corpo-caixa retesado por cordas vela-se de tímpano global”, diz Michel Serres (2001: 139). “Tornar-se ouvido” é escutar também o imperceptível silêncio.

Como um exercício de escutas possíveis, propomos olhar o corpo humano como um *corpo-esquizofônico*, cuja identidade primeira não é uma “organização binária dos sexos”, mas antes, uma identidade *sonora, esquizofônica e rítmica*. O que nos define não são nossos gêneros, mas nossos sons e movimentos, nossos afectos, os quais vibram em nossa caixa-aparelho esquizofônica, nossa caixa acústica chamada corpo, muito antes deste se tornar *um* corpo. Não nascemos homem ou mulher<sup>14</sup>, nascemos sons. Cada corpo, uma sonoridade. Cada sonoridade, uma identidade. Individuações sem sujeito. Somos música, portanto. E falamos com o corpo e com a alma, na invisibilidade do movimento.

## REFERÊNCIAS

ARTAUD, Antonin. **Eu, Antonin Artaud**. Lisboa: Assírio e Alvim, 2007.

BORGES, Maria Lucília. Lembranças de um segredo: o silêncio como sintoma de uma sociedade secreta. *In*: CAMARA, Rogério & SANTOS, Fátima Aparecida dos (org.). **Urbanidades: opacidades**. Brasília: Estereográfica, p. 51-59, 2017.

CAGE, John. **De segunda a um ano**. São Paulo: Cultrix, 1985.

<sup>14</sup> Referência à famosa frase de Simone de Beauvoir: “Não se nasce mulher, torna-se mulher”.

CAGE, John. **Silêncio: Conferências e escritos de John Cage**. Rio de Janeiro: Cobogó, 2019.

CALVINO, Italo. Um rei à escuta. In: CALVINO, Italo. **Sob o sol-jaguar**. São Paulo: Cia. das Letras, 1995.

CHION, Michel. **Guide des objets sonores: Pierre Schaeffer et la recherche musicale**. Paris: INA-GRM e Buchet-Chastel, 1983.

CHION, Michel. **Guide to Sound Objects**. Pierre Schaeffer and Musical Research. English translation by John Dack and Christine North. London, 2009. Available on: [https://monoskop.org/images/0/01/Chion\\_Michel\\_Guide\\_To\\_Sound\\_Objects\\_Pierre\\_Schaeffer\\_and\\_Musical\\_Research.pdf](https://monoskop.org/images/0/01/Chion_Michel_Guide_To_Sound_Objects_Pierre_Schaeffer_and_Musical_Research.pdf)

DELEUZE, Gilles. O tempo musical. In: **Cartas e outros textos**. São Paulo: n-1 Edições, 2018.

DELEUZE, Gilles; GUATTARI, Félix. Devir-intenso, Devir-animal, Devir-imperceptível. In: **Mil Platôs: capitalismo e esquizofrenia**, vol. 4. São Paulo: Editora 34, 1997.

GARCIA, Denise H. Lopes. **Modelos perceptivos na música eletroacústica**. Orientação: Arthur Nestrovski. 1998. 252 f. Tese (Doutorado em Comunicação e Semiótica) – Programa de Pós-Graduação em Comunicação e Semiótica, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 1998. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/264235857\\_Modelos\\_Perceptivos\\_na\\_Musica\\_Eletoacustica](https://www.researchgate.net/publication/264235857_Modelos_Perceptivos_na_Musica_Eletoacustica)

GUATTARI, Félix. **Caosmose: um novo paradigma estético**. São Paulo: Editora 34, 1992.

MASSUMI, Brian. **Parables for the Virtual: movement, affect, sensation**. Durham: Duke University Press, 2002.

MELO, Fabrício A. Corrêa de. **De “Introduction à la musique concrète” ao “Traité des objets musicaux”**: gênese do solfejo dos objetos musicais de Pierre Schaeffer. Orientação: Carlos Palombini. 2007. 128 f. Dissertação (Mestrado em Música) – Programa de Pós-Graduação em Música, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2007. Disponível em: <https://musica.ufmg.br/lapis/wp-content/uploads/2019/02/Fabricio-Melo-M-2007.pdf>

NIEMETZ, Anne. **Singing cells, art, science and the noise in between**. Advisor: Victoria Vesna. 2004. 43 p. MFA Thesis (Media Arts) - MFA in Media Arts, UCLA Department of Design Media Arts, Los Angeles, 2004. Available on: [http://users.design.ucla.edu/~aniemetz/Niemetz\\_Thesis2004.pdf](http://users.design.ucla.edu/~aniemetz/Niemetz_Thesis2004.pdf)

PEIRCE, Charles Sanders. **Semiótica**. São Paulo: Cultrix, 1977.

SCHAEFFER, Pierre. **Traité des objets musicaux**: essai interdisciplines. Paris: Seuil, 1966.

SCHAEFFER, Pierre. **Tratado dos Objetos Musicais**: ensaio interdisciplinar. Brasília: Editora UnB, 1993.

SCHAFER, Murray. **The new soundscape**: a handbook for the modern music teacher. Toronto: Berandol Music Limited, 1969.

SERRES, Michel. **Os Cinco Sentidos**: filosofia dos corpos misturados. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001.

SOMMERER, Christa; MIGNONNEAU, Laurent. Nano-Scape: experiencing aspects of nanotechnology through a magnetic force-feedback interface. In: **ACE 2005**, ACM SIGCHI International Conference on Advances in Computer Entertainment Technology 15th - 17th June 2005, Polytechnic University of Valencia (UPV), Spain. pp. 200-203, 2005. Available on: <https://dl.acm.org/doi/10.1145/1178477.1178507>

WERTHEIM, Margaret. **Buckyballs and Screaming Cells**: the amazing miniature world of UCLA chemist Jim Gimzewski. LA Weekly, April 4 - 10, 2003.

WISNIK, José Miguel. **O Som e o Sentido**. São Paulo: Companhia das Letras, 1989.

---

#### **SOBRE A AUTORA**

##### **Maria Lucília Borges**

Doutora em Comunicação e Semiótica pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. Professora Adjunto da Universidade Federal de Ouro Preto.

**E-mail:** [maria.borges@ufop.edu.br](mailto:maria.borges@ufop.edu.br)

**Lattes:** <http://lattes.cnpq.br/0039779933104797>

#### **COMO CITAR ESTE ARTIGO**

BORGES, Maria Lucília. Do pulsar ao corpo-esquizofônico: Schizomachine, um exercício de escutas possíveis. **Passagens**: Revista do Programa de Pós-Graduação em Comunicação da Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, v. 12, n. 1, p. 115-136, jan./jun. 2021.

**RECEBIDO EM:** 10/05/2021

**ACEITO EM:** 10/06/2021